



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105490287 B

(45)授权公告日 2018.11.27

(21)申请号 201510982669.X

陈荣

(22)申请日 2015.12.24

(74)专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105490287 A

代理人 杨依展

(43)申请公布日 2016.04.13

(51)Int.Cl.
H02J 3/18(2006.01)
H02J 13/00(2006.01)

(73)专利权人 国网福建省电力有限公司
地址 350000 福建省福州市鼓楼区五四路
257号

专利权人 国家电网公司
国网福建省电力有限公司厦门供
电公司
国网北京市电力公司

(56)对比文件
CN 201409017 Y,2010.02.17,
CN 101753612 A,2010.06.23,
CN 201527460 U,2010.07.14,

审查员 郭丽雅

(72)发明人 蔡晓军 杨帆 许梦黔 陈志坚
陈超锋 苏毅伟 吴玉煌 曹发彦
李杨杰 熊军 张华东 彭晖

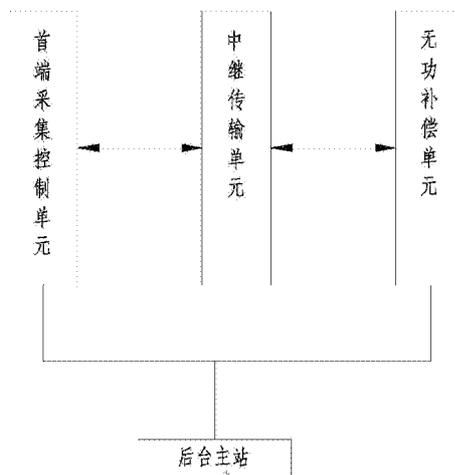
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种中压分布式无功优化系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种中压分布式无功优化系统及方法,该系统包括采集控制单元、多个无功补偿单元和后台主站,采集控制单元设于馈线首端位置,无功补偿单元设于各馈线支路中,采集控制单元和无功补偿单元之间无线通信连接,采集控制单元与后台主站之间无线通信连接,无功补偿单元与后台主站之间无线通信连接;将该馈线首端及馈线支路的电压和电流信号及计算的实时数据结果导回所述后台主站,根据无功潮流分析、形成的配网馈线拓扑结构分布图和负载分布情况,后台主站控制无功补偿单元的投切;以平衡馈线线路的首末段电压,改善馈线支路的电压质量,提高功率因素。



1. 一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:包括采集控制单元、多个无功补偿单元和后台主站,所述采集控制单元设于馈线首端位置,所述无功补偿单元设于各馈线支路中,所述采集控制单元和无功补偿单元之间无线通信连接,所述采集控制单元与后台主站之间无线通信连接,所述无功补偿单元与后台主站之间无线通信连接;

采集控制单元实时获取馈线首端的电压和电流信号并形成实时数据结果,无功补偿单元实时采集馈线支路的电压和电流信号并形成实时数据结果,将该馈线首端及馈线支路的电压和电流信号及实时数据结果导回所述后台主站,根据无功潮流分析、形成的配网馈线拓扑结构分布图和负载分布情况,后台主站控制无功补偿单元的投切以平衡馈线线路的首末段电压,提高功率因素;

所述无功补偿单元包括补偿电容器,第二主控MCU,连接于该第二主控MCU的第二数据采集模块、第二数据存储器和第二无线通信模块和开关驱动电路,以及连接于开关驱动电路的真空接触器和连接于数据采集模块并安装在馈线支路中以实时获取馈线支路的电压和电流信号的第二电压互感器和第二电流互感器,该补偿电容器并联连接于馈线支路中,该真空接触器串接该补偿电容器以用于控制该补偿电容器的投切。

2. 根据权利要求1所述的一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:还包括用于对所述采集控制单元和无功补偿单元进行远程参数设置及控制,获取采集控制单元和无功补偿单元的实时及历史运行数据,以及观察无功补偿单元运行状态的智能掌上终端,该智能掌上终端与采集控制单元和无功补偿单元之间无线通信连接,该智能掌上终端与后台主站之间通信连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:所述采集控制单元与后台主站之间通过GPRS通信连接,所述无功补偿单元与后台主站之间通过GPRS通信连接,所述采集控制单元与无功补偿单元之间通过GPRS通信连接。

4. 根据权利要求1或2所述的一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:还包括中继传输单元,所述采集控制单元与无功补偿单元之间通过中继传输单元以电力230M频段的载波传输方式通信连接。

5. 根据权利要求2所述的一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:所述采集控制单元与智能掌上终端之间通过433MHz频段无线通信连接,无功补偿单元与智能掌上终端之间通过433MHz频段无线通信连接。

6. 根据权利要求1或2所述的一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:所述采集控制单元包括第一主控MCU,连接于该第一主控MCU的第一数据采集模块、第一数据存储器和第一无线通信模块,以及连接于该第一数据采集模块并安装在馈线首端以实时获取馈线首端电压信号的第一电压互感器和实时获取馈线首端电流信号的第一电流互感器。

7. 根据权利要求1所述的一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:还包括用于检测补偿电容器的A、C相电流的第三电流互感器。

8. 根据权利要求1所述的一种中压分布式无功优化系统,其特征在于:还包括连接于真空接触器的投切输出端的电容型避雷器,用于保护真空接触器投切补偿电容器时产生的过电压。

9. 一种中压分布式无功优化方法,其特征在于:基于权利要求1所述的一种中压分布式无功优化系统,包括:

步骤1,采集控制单元和无功补偿单元实时获取的馈线首端及馈线各支路中的电压和电流信号;

步骤2,采集控制单元根据获取的馈线首端电压和电流信号计算馈线首端的无功需量,无功补偿单元根据获取的馈线支路电压和电流信号计算对应馈线支路所需投入的无功补偿容量,将采集控制单元和无功补偿单元实时获取的电压和电流信号以及计算得出的无功需量和无功补偿容量实时导回至后台主站;

步骤3,后台主站根据采集控制单元和无功补偿单元发送至的实时电压和电流信号及其建立的无功潮流计算数学模型进行无功潮流计算,结合配网馈线拓扑结构分布图,形成潮流分布和负载分布,进而对无功补偿单元发出相应的动作命令。

一种中压分布式无功优化系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及网络中调整、消除或补偿无功功率的装置,尤其涉及一种中压分布式无功优化系统及方法。

背景技术

[0002] 在农村配电线路中,由于缺乏无功补偿,而使线路损耗大,电压质量低劣,通常要改变这一状况,采取的措施是在配电线路上家装无功补偿装置。通过安装无功补偿装置,能够有效地对线路进行无功补偿,进而达到节能降损的目的。然而该技术在安装应用过程中,通常将安装点选在送电端的出线侧,而线路中的这个点根本不能反映电网线路全局的负荷情况,这就造成了无功补偿装置在改善输出电压时,馈线线路末段电压改善效果欠佳。同时该安装点也不能正确反映整条馈线的无功需量,无法正确提供投切电容器的判断条件,当安装点后端的负荷无功分量小于补偿电容器容量时,无功潮流会向电源端流动,此时无功补偿装置内的控制器将会误判为“过补”而退出补偿电容器运行;补偿电容器切除后,当无功潮流变化又需要投入电容器时,装置将又投入电容器运行,导致装置频繁投切,易产生投切振荡。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种中压分布式无功优化系统及方法,其克服了背景技术中所述的现有技术的不足。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种中压分布式无功优化系统,它包括采集控制单元、多个无功补偿单元和后台主站,所述采集控制单元设于馈线首端位置,所述无功补偿单元设于各馈线支路中,所述采集控制单元和无功补偿单元之间无线通信连接,所述采集控制单元与后台主站之间无线通信连接,所述无功补偿单元与后台主站之间无线通信连接;

[0006] 采集控制单元实时获取馈线首端的电压和电流信号并形成实时数据结果,无功补偿单元实时采集馈线支路的电压和电流信号并形成实时数据结果,将该馈线首端及馈线支路的电压和电流信号及实时数据结果(包括馈线首端的无功需量和馈线支路各无功补偿单元计算得出的所需投入的无功补偿容量)导回所述后台主站,根据无功潮流分析、形成的配网馈线拓扑结构分布图和负载分布情况,后台主站控制无功补偿单元的投切以平衡馈线线路的首末段电压,提高功率因素。

[0007] 一实施例之中:还包括用于对所述采集控制单元和无功补偿单元进行远程参数设置及控制,获取采集控制单元和无功补偿单元的实时及历史运行数据,以及观察无功补偿单元运行状态的智能掌上终端,该智能掌上终端与采集控制单元和无功补偿单元之间无线通信连接,该智能掌上终端与后台主站之间通信连接。

[0008] 一实施例之中:所述采集控制单元与后台主站之间通过GPRS通信连接,所述无功补偿单元与后台主站之间通过GPRS通信连接,所述采集控制单元与无功补偿单元之间通过

GPRS通信连接。

[0009] 一实施例之中：还包括中继传输单元，所述采集控制单元与无功补偿单元之间通过中继传输单元以电力230M频段的载波传输方式通信连接。

[0010] 一实施例之中：所述采集控制单元与智能掌上终端之间通过433MHz频段无线通信连接，无功补偿单元与智能掌上终端之间通过433MHz频段无线通信连接。

[0011] 一实施例之中：所述采集控制单元包括第一主控MCU，连接于该第一主控MCU的第一数据采集模块、第一数据存储器和第一无线通信模块，以及连接于该第一数据采集模块并安装在馈线首端以实时获取馈线首端电压信号的第一电压互感器和实时获取馈线首端电流信号的第一电流互感器。

[0012] 一实施例之中：所述无功补偿单元包括补偿电容器，第二主控MCU，连接于该第二主控MCU的第二数据采集模块、第二数据存储器和第二无线通信模块和开关驱动电路，以及连接于开关驱动电路的真空接触器和连接于数据采集模块并安装在馈线支路中以实时获取馈线支路的电压和电流信号的第二电压互感器和第二电流互感器，该补偿电容器并联连接于馈线支路中，该真空接触器串接该补偿电容器以用于控制该补偿电容器的投切。

[0013] 一实施例之中：还包括用于检测补偿电容器的A、C相电流的第三电流互感器。

[0014] 一实施例之中：还包括连接于真空接触器的投切输出端的电容型避雷器，用于保护真空接触器投切补偿电容器时产生的过电压。

[0015] 一种中压分布式无功优化方法，基于上述的一种中压分布式无功优化系统，包括：

[0016] 步骤1，采集控制单元和无功补偿单元实时获取的馈线首端及馈线各支路中的电压和电流信号。

[0017] 步骤2，采集控制单元根据获取的馈线首端电压和电流信号计算馈线首端的无功需求量，无功补偿单元根据获取的馈线支路电压和电流信号计算对应馈线支路所需投入的无功补偿容量，将采集控制单元和无功补偿单元将实时获取的电压和电流信号以及计算得出的无功需量和无功补偿容量实时导回至后台主站；

[0018] 步骤3，后台主站根据采集控制单元和无功补偿单元发送至的实时电压和电流信号及其建立的无功潮流计算数学模型进行无功潮流计算，结合配网馈线拓扑结构分布图，形成潮流分布和负载分布，进而对无功补偿单元发出相应的动作命令。

[0019] 本技术方案与背景技术相比，它具有如下优点：

[0020] 本发明通过采集控制单元实时获取馈线首端的电压和电流信号，运算分析馈线首端的无功功率、功率因素和电压高低，通过无功补偿单元实时获取馈线支路（馈线末段）的电压和电流信号，计算各无功补偿单元所需投入的无功容量，利用与后台主站之间的GPRS无线通信对接，导回采集控制单元的实时数据及无功补偿单元的实时数据。后台主站建立无功潮流计算数学模型，结合采集送回的实时数据，进行合理图表分析，以拓扑为核心，分压、分片、分线、分台区逐层平滑过渡，并自动纵向比较。全方面了解全网状态，将无功潮流状态与无功补偿单元的运行状态相结合分析使用，确定哪一个节点需要无功补偿，控制安装在馈线支路中的相应无功补偿单元进行投切动作。通过后台主站精细化的无功潮流分析，远程控制无功补偿单元的自动投切，达到平衡线路馈线支路的电压，改善馈线支路的电压质量，提高功率因素，降低线路损耗，实现降低损耗的目的。

[0021] 本发明采用采集控制单元、中继传输单元、无功补偿单元、智能掌上终端及后台主

站连接构成一体化系统,多种无线通讯模块的集成,能够保证使用者获取线路、采集控制单元和无功补偿单元的各种实时与历史运行数据;同时可以现场抄读观察线路、采集控制单元、无功补偿单元的运行状态;也可以很方便地通过GPRS与后台主站进行实时通讯,了解线路、无功补偿单元的运行状态,并结合历史数据进行决策分析。

附图说明

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0023] 图1绘示了本发明所述的采集控制单元、中继传输单元和无功补偿单元之间的通信原理框图。

[0024] 图2绘示了本发明所述实施例的采集控制单元的结构图。

[0025] 图3绘示了本发明所述实施例的(1-n)无功补偿单元结构图。

[0026] 图4绘示了本发明所述实施例的配网馈线结构拓扑图。

[0027] 图5绘示了本发明所述实施例的某10kV馈线的二叉树实例分析图。

[0028] 图6绘示了本发明采用采集控制单元、无功补偿单元、中继传输单元和智能掌上终端构成的一体化系统框图。

[0029] 图7绘示了本发明采用采集控制单元、无功补偿单元、中继传输单元和后台主站构成的一体化系统框图。

[0030] 图8绘示了本发明采用采集控制单元、无功补偿单元、中继传输单元、智能掌上终端和后台主站构成的一体化系统框图。

具体实施方式

[0031] 如图1所示,本发明所述实施例的采集控制单元、中继传输单元和无功补偿单元之间的通信原理框图。该系统包括采集控制单元10,(1-n)中继传输单元20,(1-n)无功补偿单元30;采集控制单元10和(1-n)无功补偿单元30通过GPRS无线模块连接,也可以与(1-n)中继传输单元20构成自主网,通过电力230M频段的载波传输作为通讯方式,保证设备可靠通讯;其中采集控制单元10可采用现有技术,也可采用如图2所示的结构构成,(1-n)中继传输单元20采用现有技术,本发明优选中继信号放大器,(1-n)无功补偿单元30可采用现有技术,也可采用如图3所示的结构构成。

[0032] 如图2所示,本发明所述实施例的采集控制单元的结构图。采集控制单元10包括第一主控MCU 11,第一数据采集模块12,第一数据存储器13,第一无线通讯模块14,第一电压互感器15,第一电流互感器16,第一无线通信模块14包括第一433MHz无线通讯模块141,第一电力230M载波通讯模块142,第一GPRS通讯模块143。其中所述的第一数据采集模块12通过电缆线连接第一电压互感器15和第一电流互感器16。所述的第一数据采集模块12,第一数据存储器13,第一无线通讯模块14直接与第一主控MCU 11连接。上述具体各部分功能如下:

[0033] 第一主控MCU11:可采用现有市售产品,完成线路电压电流信息采集,具备数据存储功能及无线通讯功能,能可靠发出指令控制(1-n)无功补偿单元30准确动作,这些校准分析及计算程序为一般技术人员能够实现的。该第一主控MCU11的校准分析及计算程序可采用现有公开技术,如福大电气公开发布的文献“基于无功潮流分析的PQC2000电压无功优化

补偿系统”中所述的技术特征。

[0034] 第一数据采集模块12:它包括电能计量芯片和信号处理电路,电能计量芯片采用高精度AD芯片,高精度AD芯片作为电压电流计量使用,信号处理电路的作用是将输入的电压电流信息调理成高精度AD芯片内能做精确模拟数字转换及计算的信号,再将结果定时传送给第一主控MCU,高精度AD芯片和信号处理电路为现有技术。

[0035] 第一数据存储器13:此模块对各种实时与历史运行数据进行存储及查询,同时实时存储后台主站分析计算的投切控制指令。可以采用各类存储介质,为现有技术。

[0036] 第一无线通讯模块14:此模块包含有第一433M无线通讯模块141,第一电力230M载波通讯模块142和第一GPRS通讯模块143,能可靠地对实时数据及历史数据召测,该第一无线通讯模块为现有技术。

[0037] 第一电压互感器15:用于能在不断电情况下实时采集馈线首端线路的电压,对无功功率,功率因数、无功需量的计算提供数据信息,此技术为现有技术。

[0038] 第一电流互感器16:用于能在不断电情况下实时采集馈线首端线路的电流,对无功功率,功率因数、无功需量的计算提供数据信息,此技术为现有技术。

[0039] 第一433M无线通讯模块141:通过第一433M无线通讯模块和智能掌上终端进行数据对接交互。此第一433M无线通讯模块为现有技术。

[0040] 第一电力230M载波通讯模块:当(1-n)中继传输单元20与采集控制单元10、(1-n)无功补偿单元30构成自主网,保证采集控制单元10与(1~n)无功补偿单元30可靠通讯。

[0041] 第一GPRS通讯模块143:通过第一GPRS通讯模块和后台主站进行实时数据交互。从而实现远程或本地遥控、遥调、遥测等功能。此GPRS通讯模块为现有技术。

[0042] 如图3所示,本发明所述实施例的(1-n)无功补偿单元结构图。所述的(1-n)无功补偿单元包含有第二主控MCU 31(该第二主控MCU31与采集控制单元10的第一主控MCU11功能一致),第二数据采集模块32,第二无线通讯模块33,第二数据存储器34,开关驱动电路35,真空接触器36,电容型避雷器37,第二电压互感器(图中未示出)、第二电流互感器(图中未示出),第三电流互感器38,高压并联的补偿电容器39。所述的第二主控MCU 31是采用现有市售产品,完成传输与控制、并发出控制信号驱动开关驱动电路对真空接触器36进行开闭动作。所述的第二数据采集模块32,其与第二主控MCU 31连接,它包括电能计量芯片和信号处理电路,电能计量芯片采用高精度AD芯片,高精度AD芯片作为电压电流计量使用,信号处理电路的作用是将输入的电压电流信息调理成高精度AD芯片内能做精确模拟数字转换及计算的信号,再将结果定时传送给第二主控MCU 31,此部分采用了专业的高精度AD芯片,高精度AD芯片和信号处理电路为现有技术。所述的第二无线通讯模块33,其与第二主控MCU 31连接,它包含有第二433M无线通讯模块331,第二电力230M载波通讯模块332和第二GPRS通讯模块333,能可靠对实时数据及历史数据召测,同时能够接收来自后台主站的由采集控制单元10发出控制(1-n)无功补偿单元30的投切指令。所述的第二数据存储器34,其与第二主控MCU 31连接,是对各种实时与历史运行数据进行存储及查询,可以采用各类存储介质,为现有技术。所述的开关驱动电路35为一般开关驱动电路,此开关驱动电路可采用单片机与投切继电器相结合,其一方面与第二主控MCU 31连接,另一方面与高压的真空接触器36连接,通过采集线路电压、电流信息,进行合理分析计算,由第二主控MCU31发出控制信号指令,控制投切继电器的开启与闭合,由投切继电器控制输出12V的电压作为高压的真空接触

器36的通断的控制信号,控制开关驱动电路35使得高压的真空接触器36闭合或切除,这些控制开关驱动电路35为一般技术人员能实现的。所述的(1-n)无功补偿单元30中高压真空接触器36连接铜排穿过第三电流互感器38再经铜排连接高压并联的补偿电容器29,在相应的高压的真空接触器36与C第三电流互感器38之间连接有电容型避雷器37,其中高压的真空接触器36是用以频繁接通和切断正常工作电流,来远距离投切高压并联的补偿电容器39。电容型避雷器37是高压真空接触器36投切高压并联电容器39时产生的过电压保护。两个第三电流互感器38是分别用于监测高压并联的补偿电容器29的(ABC三相中的)A、C相电流。高压并联的补偿电容器39是用于提高馈线线路上的功率因数。

[0043] 本发明实现了可以通过采集控制单元10不间断的利用电压/电流互感器采集馈线线路首端的电压和电流,运算分析无功功率和功率因数的大小及电压高低。利用第一GPRS通讯模块和第二GPRS通讯模块与后台主站的无缝连接,导回采集控制单元10的实时数据及无功补偿单元30采集的实时数据。后台主站建立无功潮流计算数学模型,结合采集传送回的实时数据合理进行图表分析,以拓扑为核心,分压、分片、分线、分台区逐层平滑过渡,并自动纵向比较。全方面了解全网状态将无功潮流与无功补偿单元的运行状态相结合分析使用,确定哪一个节点需要无功补偿及控制安装在该馈线树状网中的相应无功补偿单元进行投切动作。通过后台主站精细化无功潮流分析,远程控制无功补偿单元的自动投切,达到平衡线路首末端的电压,改善线路末段的电压质量,提高功率因数,降低线路损耗,实现节能降损的目的。

[0044] 如图4所示,本发明所述实施例的配网馈线结构拓扑图,所述的配网馈线结构拓扑图在整个系统的后台主站进行潮流无功计算过程中具有重大意义。在目前配网自动化系统里,馈线线路的监测点一般在馈线的母线和变压器上,因此馈线线路上的监测也是空白的。本发明所述的一种中压分布式无功优化系统通过在馈线线路上安装(1-n)无功补偿单元30和中继传输单元20,能够合理监测馈线线路上的电压、电流、无功需量等信息。后台主站通过接入配网GIS地理信息系统、营销系统、配网负控系统和电能量采集系统形成配网馈线拓扑结构分布图、负载分布情况及潮流分布情况,并结合本发明所述的一种中压分布式无功优化系统的安装在馈线线路上的采集控制单元10所采集的历史数据等,可以充分体现配网馈线的用电特性及各个节点的无功需量,实现后台主站合理控制采集控制单元10及(1-n)无功补偿单元30精确动作。

[0045] 如图5所示,本发明所述实施例的某10kV馈线的二叉树实例分析图,通过具体数值例子进行简单验证无功潮流等值算法。图中f1、f2、f3、f4、f5、f6是配变变压器,A为采集控制单元,A1、A2、A3是无功补偿单元,并且A1、A2、A3三台无功补偿单元所配置的补偿电容都为50kvar和100kvar的两组高压并联电容器,总补偿容量都为150kvar。假设此时10kV馈线的采集控制单元A采集线路的无功需量为300kvar,而A1、A2、A3三个无功补偿单元根据自身采集的线路信息进行判断分析,需要A1无功补偿单元所需要投入的补偿容量为100kvar,A2无功补偿单元所需要投入的补偿容量为50kvar,A3无功补偿单元所需要投入的补偿容量为100kvar,那么利用等值算法计算,得出采集控制单元A-3#线路的补偿容量为150kvar,采集控制单元A-1#线路的补偿容量为100kvar,馈线的两条支路总共投入的补偿容量为250kvar,而采集控制单元10所采集线路的无功需量为300kvar,则此时可以得知,该10kV馈线无功欠补。若采用后台主站系统中接入配网GIS地理信息系统、营销系统、配网负控系统

和电能采集系统形成配网馈线拓扑结构分布图能够直观的得出当前10kV馈线电路的负载分布情况及无功潮流分布情况,即可以控制在哪个节点进行无功补偿,并控制高压并联的补偿电容器的投入。同样采用上述实例,结合主站潮流分布情况及等值算法计算,能够合理的计算并投入A1无功补偿单元的补偿容量为150kvar(将A1无功补偿单元附近线路上产生的无功同时进行补偿),投入A2无功补偿单元的补偿容量为50kvar,投入A3无功补偿单元的补偿容量为100kvar,这样馈线的两条支路总共投入的补偿容量为300kvar,实现10kV馈线线路的全网无功补偿,改善线路末段的电压质量,提高功率因数,降低线路损耗,达到节能降损的目的。

[0046] 如图6所示,本发明采用采集控制单元10、(1-n)无功补偿单元30、(1-n)中继传输单元20和智能掌上终端40构成一体化系统。所述的智能掌上终端40为一般现有技术的手机、平板电脑等,智能掌上终端40通过第一433M无线通讯模块141、第二433M无线通讯模块333分别与首端控制单元10及(1-n)无功补偿单元30进行无线对接;智能掌上终端40可以方便使用者对采集控制单元10及(1-n)无功补偿单元30进行参数设置、手动抄读各种实时与历史运行数据的采集,方便现场抄读观察(1-n)无功补偿单元30的运行状态。

[0047] 如图7所示,本发明采用采集控制单元10、(1-n)无功补偿单元30、(1-n)中继传输单元20和后台主站50构成一体化系统。所述的后台主站50为一般现有技术,如服务器等。后台主站50通过第一GPRS通讯模块143与采集控制单元进行无线对接,能够实时的将潮流无功计算结果传送至采集控制单元10存储。后台主站50也可以通过第二GPRS通讯模块333与(1-n)无功补偿单元无线对接,方便使用者对(1-n)无功补偿单元30进行参数设置、手动控制及各种实时与历史运行数据的采集,方便用户实时观察(1-n)无功补偿单元30的运行状态。

[0048] 如图8所示,本发明采用采集控制单元10、(1-n)无功补偿单元30、(1-n)中继传输单元20、智能掌上终端40和后台主站50构成一体化系统。智能掌上终端40通过第一433M无线通讯模块141、第二433M无线通讯模块331分别与采集控制单元10及(1-n)无功补偿单元30进行无线对接,智能掌上终端40再通过USB接口与后台主站50进行对接;智能掌上终端40和后台主站50可以同时采集控制单元10进行参数设置、手动控制及各种实时与历史运行数据的采集,方便现场抄读观察调压单元、无功优化单元的运行状态,同时后台主站50也可以对智能掌上终端40进行参数配置及设置。

[0049] 一种中压分布式无功优化方法,基于上述的一种中压分布式无功优化系统,包括:

[0050] 步骤1,采集控制单元10和无功补偿单元30实时获取的馈线首端及馈线各支路中的电压和电流信号。

[0051] 步骤2,采集控制单元10根据获取的馈线首端电压和电流信号计算馈线首端的无功需求量,无功补偿单元30根据获取的馈线支路电压和电流信号计算对应馈线支路所需投入的无功补偿容量,将采集控制单元10和无功补偿单元30将实时获取的电压和电流信号以及计算得出的无功需量和无功补偿容量实时导回至后台主站50;

[0052] 步骤3,后台主站50根据采集控制单元10和无功补偿单元30发送至的实时电压和电流信号及其建立的无功潮流计算数学模型进行无功潮流计算,结合配网馈线拓扑结构分布图,形成潮流分布和负载分布,进而对无功补偿单元发出相应的动作命令。

[0053] 以上所述,仅为本发明较佳实施例而已,故不能依此限定本发明实施的范围,即依

本发明专利范围及说明书内容所作的等效变化与修饰,皆应仍属本发明涵盖的范围内。

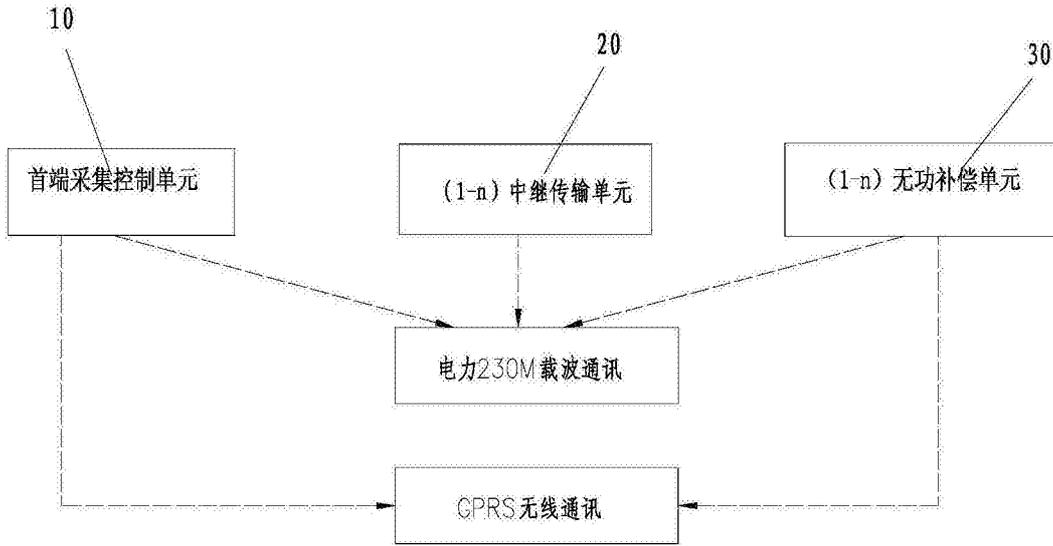


图1

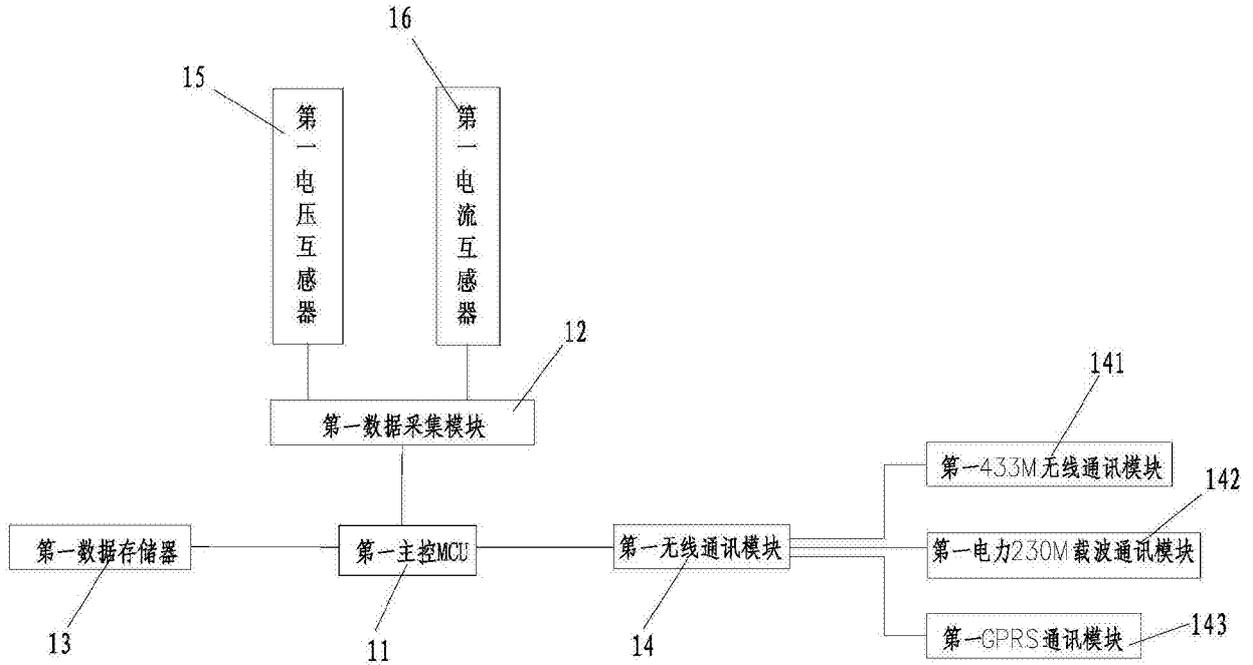


图2

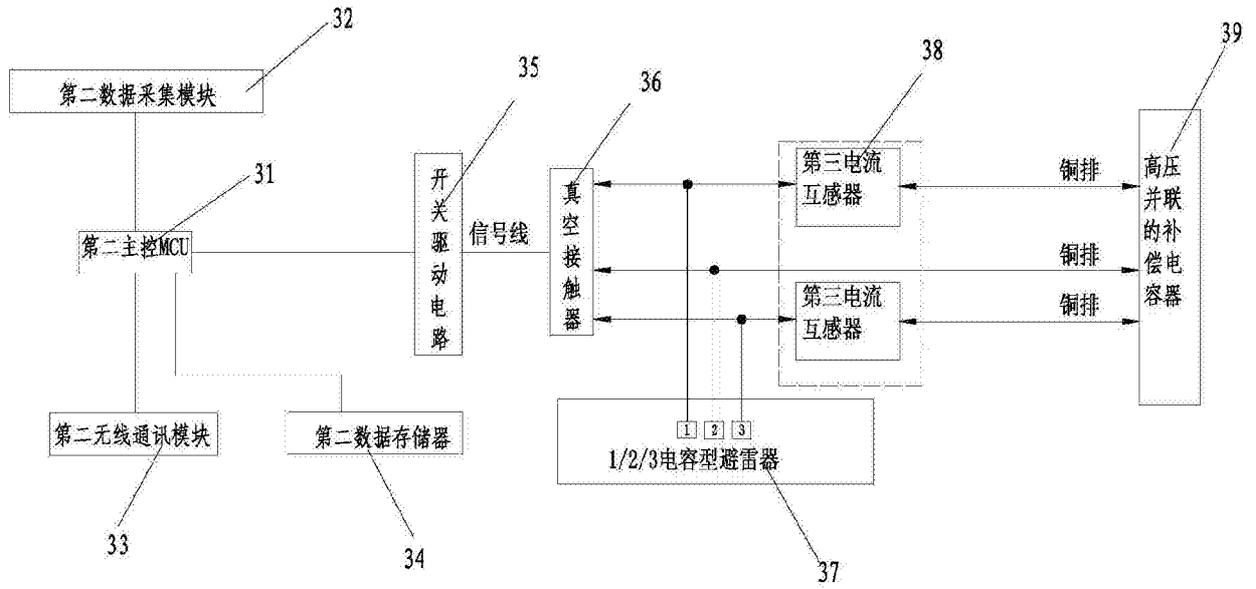


图3

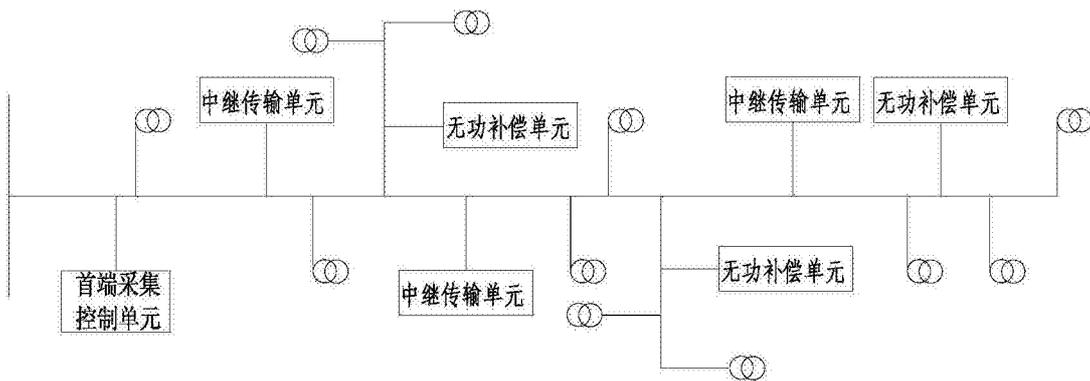


图4

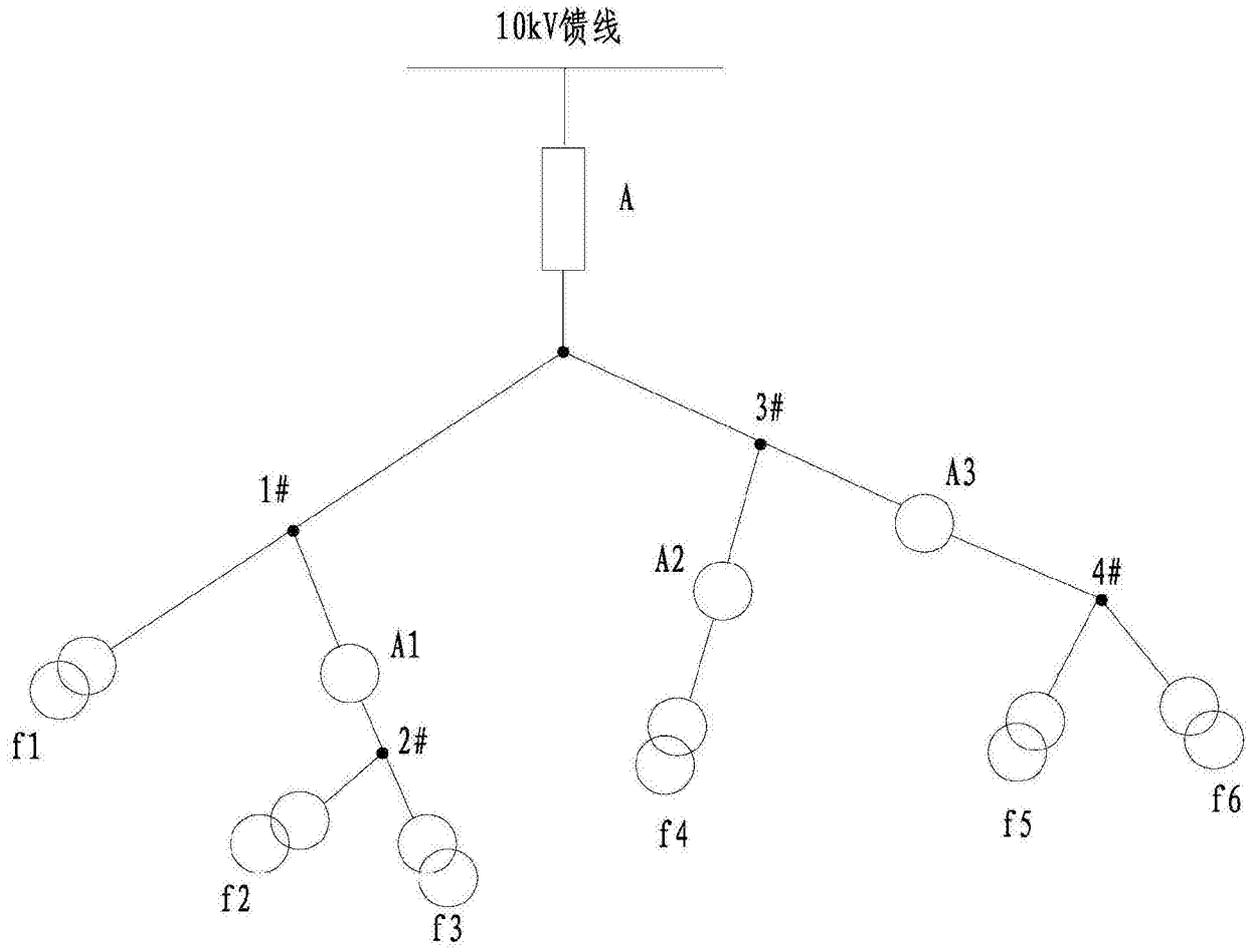


图5

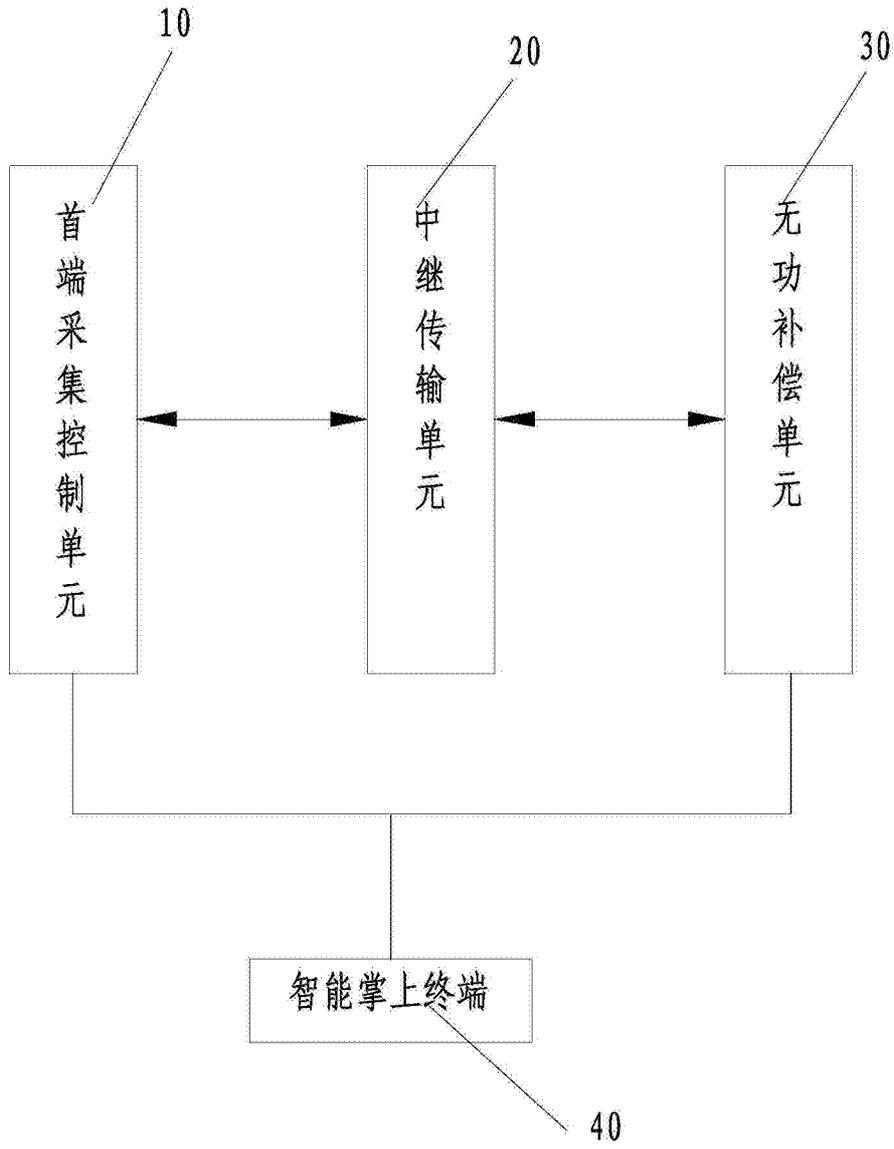


图6

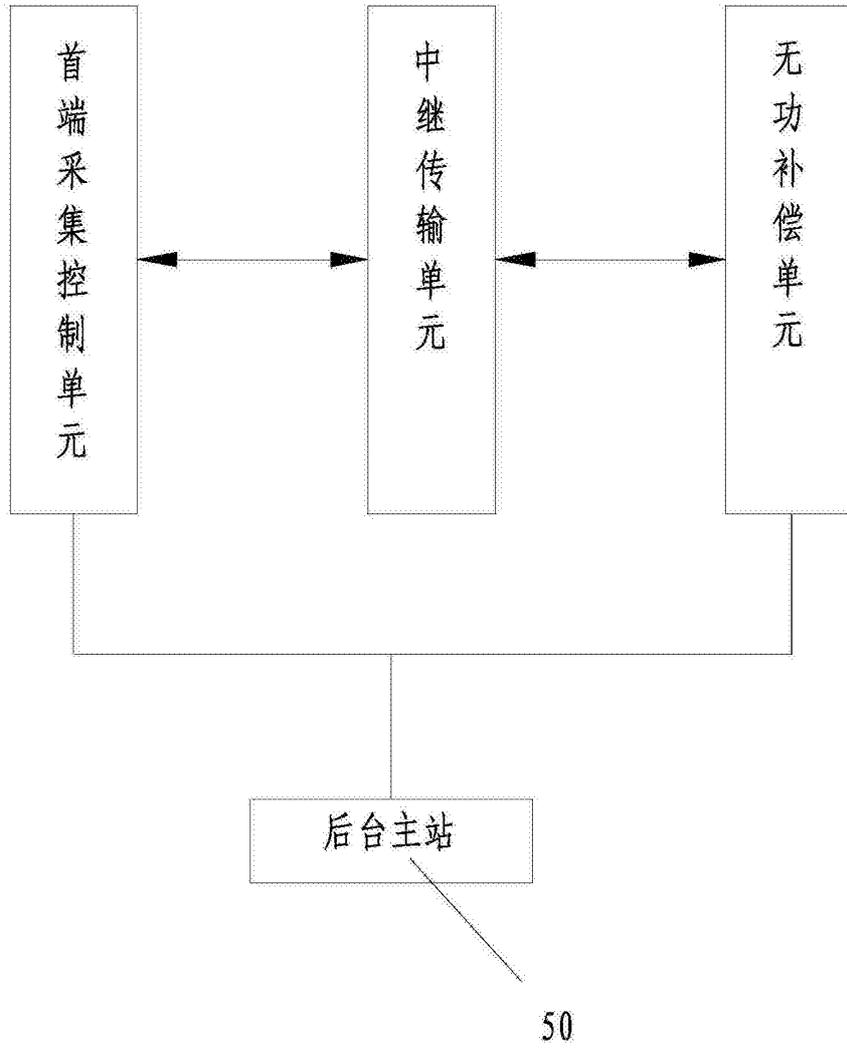


图7

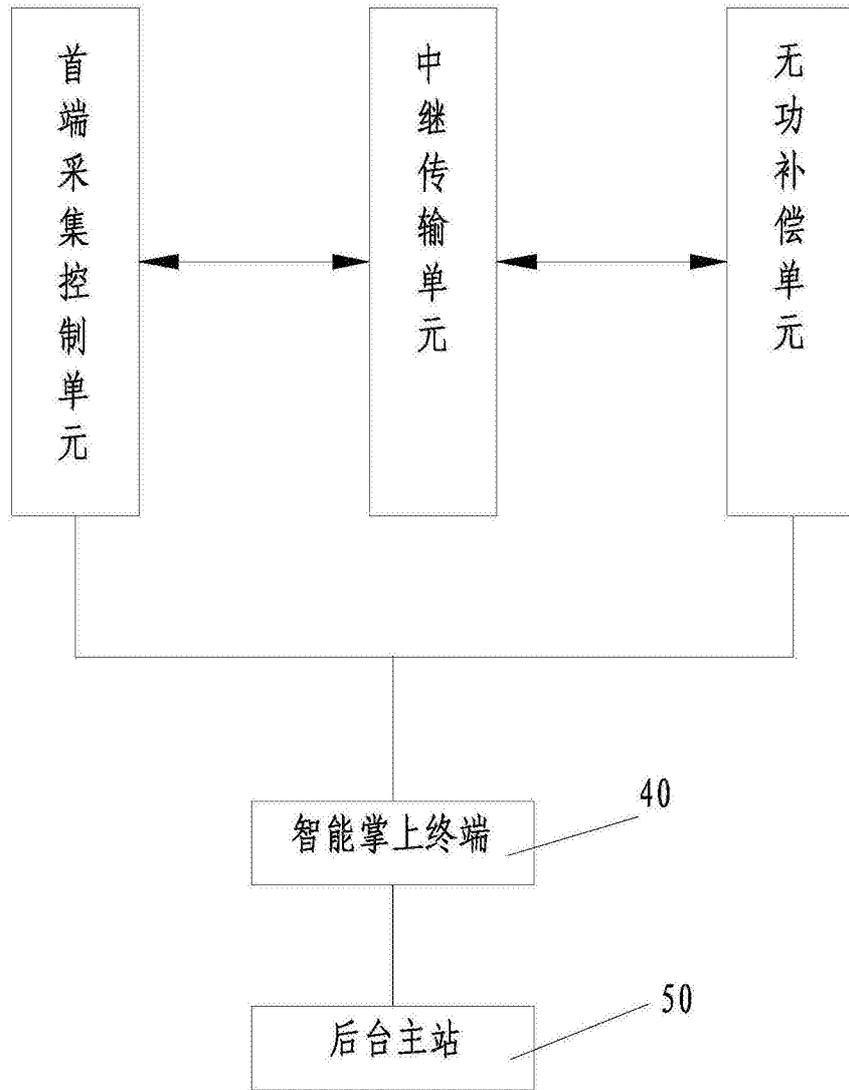


图8