



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104656050 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201510073878.2

(22)申请日 2012.10.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104656050 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(62)分案原申请数据
201210420980.1 2012.10.29

(73)专利权人 国网江苏省电力公司常州供电公司
地址 213003 江苏省常州市局前街27号
专利权人 国网江苏省电力公司
国家电网公司

(72)发明人 庄重 熊政 高晓雷

(74)专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代理有限公司 32214

代理人 张兢

(51)Int.Cl.
G01R 35/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 1909326 A,2007.02.07,说明书第1页倒数第1段-第6页第2段,说明书附图1.
CN 1680817 A,2005.10.12,说明书第1页倒数第1段-说明书第3页第1段,说明书附图1.
CN 201298056 Y,2009.08.26,说明书第2页.
CN 1615442 A,2005.05.11,全文.
CN 101950008 A,2011.01.19,全文.

审查员 刘钰薇

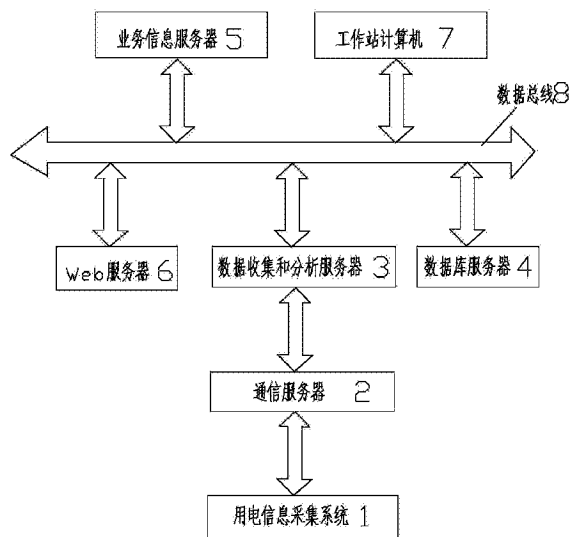
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法

(57)摘要

本发明提供一种节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法,其所用的监测诊断系统包括用电信息采集系统、通信服务器、数据收集和分析服务器、数据库服务器、业务信息服务器、Web服务器、工作站计算机和数据总线;用电信息采集系统通过通信服务器与数据收集和分析服务器传输数据;数据收集和分析服务器、数据库服务器、业务信息服务器、Web服务器和工作站计算机通过数据总线信号电连接。监测诊断方法主要包括数据采集、数据调用、分析处理、故障报警及需追补电量信息输出。本发明提高了电能计量装置故障发现和处理的及时性,有利于提高供电单位的电能计量监测和管理水平、减少电量追补纠纷、节省大量人力物力、提高工作效率以及降损增效。



1. 一种节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法,其特征在于:采用电能计量装置远程监测诊断系统实施,所述的电能计量装置远程监测诊断系统包括用电信息采集系统(1)、通信服务器(2)、数据收集和分析服务器(3)、数据库服务器(4)、业务信息服务器(5)、Web服务器(6)、工作站计算机(7)和数据总线(8);所述的用电信息采集系统(1)是一种用于实时采集电力用户的用电量以及电能计量装置电气参数和事件记录的信息采集系统;通信服务器(2)是一种通信转接服务器;数据收集和分析服务器(3)为内植有数据收集软件系统和分析诊断软件系统的服务器;数据库服务器(4)为存储电能计量装置实时数据和分析判断阈值的服务器;所述的存储于数据库服务器(4)内的电能计量装置的分析判断阈值包括断相、失压、失流、过压、过流、电压不平衡、电流不平衡、电表时钟异常、电表编程异常、有功组合误差异常、无功组合误差异常、用户停止用电、功率因数过低、用电量异常减少以及用电量异常增长的分析判断阈值;业务信息服务器(5)为存储有电力用户档案信息的服务器;所述的档案信息包括电力用户申请容量、暂停用电、电能计量装置的额定电流、额定电压参数;Web服务器(6)为内植有Web应用系统的服务器;工作站计算机(7)为设置在监测中心的为用户提供操作界面和显示故障报警及追补电量数信息的PC机;

所述的用电信息采集系统(1)与通信服务器(2)无线通信连接;通信服务器(2)与数据收集和分析服务器(3)通信电连接;数据收集和分析服务器(3)、数据库服务器(4)、业务信息服务器(5)、Web服务器(6)和工作站计算机(7)通过数据总线(8)相互间信号电连接;所述的用电信息采集系统(1)包括专变终端、集中抄表终端和RS485智能电能表;集中抄表终端、专变终端与RS485智能电能表通信连接;集中抄表终端和专变终端通过GPRS网络与所述的通信服务器(2)通信连接;所述的专变终端、集中抄表终端和RS485智能电能表的数量根据实际需要设置;

包括以下步骤:

①用电信息采集系统(1)实时采集电力用户电能表的运行数据经通信服务器(2)传输给数据收集和分析服务器(3);数据收集和分析服务器(3)通过其数据收集软件系统将接收的信息经数据总线(8)传输给数据库服务器(4)存储;所述的电能表的运行数据包括用电量、电压、电流、有功电量及其分时段电量、峰/平/谷各时段有功/无功电量及其分时段电量信息、功率因数、实时有功/无功功率、有功电量、时钟信息、编程事件信息、事件记录信息;其中对电能表的电压和电流分相采集;

②数据收集和分析服务器(3)通过其分析诊断软件系统经数据总线(8)调用数据库服务器(4)存储的电能计量装置实时数据和分析判断阈值以及业务信息服务器(5)存储的档案信息数据;

数据收集和分析服务器(3)调用的电能计量装置的实时数据包括电能计量装置的实时电压、电流数据,调用的电能计量装置的分析判断阈值包括电压、电流阈值,调用的电能计量装置的档案信息数据包括额定电压和额定电流数据;

③数据收集和分析服务器(3)通过其分析诊断软件系统对电能计量装置的实时数据、分析判断阈值以及档案信息进行综合处理分析,判断各实时数据是否超过其相应的阈值;若未超过阈值,判定电能计量装置工作正常;若超过阈值,先判断是否为需要计算追补电量的故障;若是,则自动计算电量更正系数并算出需追补的电量数后,将需追补的电量数连同故障名称和报警信息经数据总线(8)传输给工作站计算机(7);若否,则将故障名称和报警

信息经数据总线(8)传输给工作站计算机(7)；

若某一电能计量装置的某相电压低于60%额定电压,同时负荷电流小于0.5%额定电流,且持续时间大于1分钟,数据收集和分析服务器(3)判定该电能计量装置发生断相故障;然后判定断相故障为需追补电量故障;接着判定发生的断相故障为断一相、两相或三相故障:如判定为只断一相故障,将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机(7);如判定为断两相故障,将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机(7);如判定为三相全断故障,则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机(7);

若某一电能计量装置的某相电流大于0.5%额定电流、电压低于78%额定电压,且持续时间大于1分钟,数据收集和分析服务器(3)判定该电能计量装置发生失压故障;然后判定失压故障为需追补电量故障;接着判定发生的失压故障为一相失压、两相失压或三相失压故障:如判定为一相失压故障,将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机(7);如判定为两相失压故障,将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机(7);如判定为三相失压故障,则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机(7);

若某一电能计量装置的三相电压均大于60%额定电压、三相电流中任一相或两相小于0.5%额定电流且其他相线负荷电流大于5%额定电流,且持续时间大于1分钟,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生失流故障;然后判定失流故障为需追补电量故障;接着判定发生的失流故障为一相失流、两相失流或三相失流故障:如判定为一相失流故障,将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机;如判定为两相失流故障,将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机;如判定为三相失流故障,则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

一种节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法

[0001] 本发明专利申请是申请号为201210420980.1、申请日为2012年10月29日、名称为“电能计量装置远程监测诊断系统及其工作方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及电力供电计量监测技术领域,具体涉及一种对电能计量装置运行状况进行远程监测分析诊断的系统及其工作方法。

背景技术

[0003] 电力用户现场的电能计量装置通常包括互感器、二次回路和电能表。因而,常见的电能计量装置故障相应地包括互感器故障、二次回路故障和电能表故障。互感器故障一般为某一相互感器匝间短路、互感器高压熔丝断、互感器零线未接等;二次回路故障通常为接线错误、电流互感器回路重复接地、二次线断开和二次线破皮引起分流等;电能表故障常见的有停走、电能表时钟不准、电能表倒走、计度器组合误差、内存紊乱、电能表某相原件损坏以及电池超期等。此外,还有因人为因素造成的负荷超过互感器、电能表上限引起的过流、因窃电造成的分流、失压以及因更改电能表设置和内存数字引起的电能表电量示数非正常变动等。

[0004] 人为因素和绝大多数电能计量装置故障均会导致用电量的计量失准,导致事后的电量推算追补工作,甚至引起电量推补纠纷。目前发现用户的电能计量装置异常信息的手段主要依靠人工现场校验,人工现场校验周期至少为3个月,时间太长给差错电量的确认和追补造成困难;现场校验需要用户提供配合,且很难现场查到用户的主观性违约用电或窃电情况;同时人工现场校验费工费力。目前,随着智能电网的构建、智能电表的推广和技术的不断发展,对电能计量装置的数据进行实时采集、远程对用户的电能计量装置进行监测、对出现的异常信息实时进行诊断和处理成为可能。公开号为CN 101162264A、发明名称为“电能计量装置远程校验监测系统”的中国专利文献提出了一种通过远程通信对电能计量装置进行远程校验监测系统,但其对电能计量装置的各种故障、人为窃电以及对电能计量装置的故障的判定方法和追补电量的方法所述不详。

发明内容

[0005] 本发明的目的是:克服现有技术的不足,提供一种用于对电力用户现场电能计量装置的运行状况进行实时监测并对电能计量装置故障及窃电等异常情况及时报警且对需要追补的电量提供辅助决策的节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法。

[0006] 本发明的技术方案是:本发明所采用的电能计量装置远程监测诊断系统,其结构特点是:包括用电信息采集系统、通信服务器、数据收集和分析服务器、数据库服务器、业务信息服务器、Web服务器、工作站计算机和数据总线;上述的用电信息采集系统是一种用于实时采集电力用户的用电量以及电能计量装置电气参数和事件记录的信息采集系统;通信服务器是一种通信转接服务器;数据收集和分析服务器为内植有数据收集软件系统和分析

诊断软件系统的服务器;数据库服务器为存储电能计量装置实时数据和分析判断阈值的服务器;上述的存储于数据库服务器内的电能计量装置的分析判断阈值包括断相、失压、失流、过压、过流、电压不平衡、电流不平衡、电表时钟异常、电表编程异常、有功组合误差异常、无功组合误差异常、用户停止用电、功率因数过低、用电量异常减少以及用电量异常增长的分析判断阈值;业务信息服务器为存储有电力用户档案信息的服务器;上述的档案信息包括电力用户申请容量、暂停用电、电能计量装置的额定电流、额定电压参数;Web服务器为内植有Web应用子系统的服务器;工作站计算机为设置在监测中心的为用户提供操作界面和显示故障报警及追补电量数信息的PC机;

[0007] 上述的用电信息采集系统与通信服务器无线通信连接;通信服务器与数据收集和分析服务器通信电连接;数据收集和分析服务器、数据库服务器、业务信息服务器、Web服务器和工作站计算机通过数据总线相互间信号电连接;

[0008] 上述的用电信息采集系统包括专变终端、集中抄表终端和RS485智能电能表;集中抄表终端、专变终端与RS485智能电能表通信连接;集中抄表终端和专变终端通过GPRS网络与上述的通信服务器通信连接;上述的专变终端、集中抄表终端和RS485智能电能表的数量根据实际需要设置。

[0009] 一种由上述的电能计量装置远程监测诊断系统实施的节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法,包括以下步骤:

[0010] ①用电信息采集系统实时采集电力用户电能表的运行数据经通信服务器传输给数据收集和分析服务器;数据收集和分析服务器通过其数据收集软件系统将接收的信息经数据总线传输给数据库服务器存储;上述的电能表的运行数据包括用电量、电压、电流、有功电量和分时段电量、峰/平/谷各时段有功/无功电量和分时段电量信息、功率因数、实时有功/无功功率、有功电量、时钟信息、编程事件信息、事件记录信息;其中对电能表的电压和电流分相采集;

[0011] ②数据收集和分析服务器通过其分析诊断软件系统经数据总线调用数据库服务器存储的电能计量装置实时数据和分析判断阈值以及业务信息服务器存储的档案信息数据;

[0012] 数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的实时电压、电流数据和电压、电流阈值以及电能计量装置的额定电压和额定电流数据;

[0013] ③数据收集和分析服务器通过其分析诊断软件系统对电能计量装置的实时数据、分析判断阈值以及档案信息进行综合处理分析,判断各实时数据是否超过其相应的阈值;若未超过阈值,判定电能计量装置工作正常;若超过阈值,先判断是否为需要计算追补电量的故障;若是,则自动计算电量更正系数并算出需追补的电量数后,将需追补的电量数连同故障名称和报警信息经数据总线传输给工作站计算机;若否,则将故障名称和报警信息经数据总线传输给工作站计算机;

[0014] 若某一电能计量装置的某相电压低于60%额定电压,同时负荷电流小于0.5%额定电流,且持续时间大于1分钟,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生断相故障;然后判定断相故障为需追补电量故障;接着判定发生的断相故障为断一相、两相或三相故障;如判定为只断一相故障,将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机;如判定为断两相故障,将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称

和报警信息传输给工作站计算机；如判定为三相全断故障，则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机；

[0015] 若某一电能计量装置的某相电流大于0.5%额定电流、电压低于78%额定电压，且持续时间大于1分钟，数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生失压故障；然后判定失压故障为需追补电量故障；接着判定发生的失压故障为一相失压、两相失压或三相失压故障；如判定为一相失压故障，将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机；如判定为两相失压故障，将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机；如判定为三相失压故障，则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机；

[0016] 若某一电能计量装置的三相电压均大于60%额定电压、三相电流中任一相或两相小于0.5%额定电流且其他相线负荷电流大于5%额定电流，且持续时间大于1分钟，数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生失流故障；然后判定失流故障为需追补电量故障；接着判定发生的失流故障为一相失流、两相失流或三相失流故障；如判定为一相失流故障，将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机；如判定为两相失流故障，将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机；如判定为三相失流故障，则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0017] 进一步的方案是：上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的实时电压数据和电压阈值以及电能计量装置的额定电压数据；

[0018] 上述的步骤③中，数据收集和分析服务器将电能计量装置的电压实时数据与其相应的阈值以及额定电压数据进行分析处理；若某一电能计量装置的某相电压大于120% 额定电压，数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生过压故障，且判定过压故障为非追补电量故障；输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0019] 进一步的方案是：上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的实时电流数据和电流阈值以及电能计量装置的额定电流数据；

[0020] 上述的步骤③中，数据收集和分析服务器将电能计量装置的实时电流数据与其相应的阈值以及额定电流数据进行分析处理；若某一电能计量装置的某相电流大于120% 额定电流，数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生过流故障，且判定过流故障为非追补电量故障；输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0021] 进一步的方案是：上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的实时电压数据和电压阈值以及电能计量装置的额定电压数据；

[0022] 上述的步骤③中，数据收集和分析服务器将电能计量装置的实时电压数据与其相应的阈值以及额定电压数据进行分析处理；若某一电能计量装置的三相电压中任一相或两相电压超出 $\pm 30\%$ 额定电压，数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生电压不平衡故障，且判定电压不平衡故障为非追补电量故障；输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0023] 进一步的方案是：上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的实时电流数据和电流阈值以及电能计量装置的额定电流数据；

[0024] 上述的步骤③中，数据收集和分析服务器将电能计量装置的实时电流数据与其相

应的阈值以及额定电流数据进行分析处理:若某一电能计量装置的三相电流中任一相或两相电流超出 $\pm 30\%$ 额定电流,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生电流不平衡故障,且判定电流不平衡故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0025] 进一步的方案是:上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的有功电量和峰/平/谷各时段有功电量及其相应的分析判断阈值;

[0026] 上述的步骤③中,数据收集和分析服务器将电能计量装置的有功电量与该电能计量装置的峰/平/谷各时段有功电量及其相应阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的有功电量与其峰/平/谷各时段有功电量之和的误差超过1度电,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生有功组合误差故障,且判定有功组合误差故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0027] 进一步的方案是:上述其②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的无功电量和峰/平/谷各时段无功电量及其相应的分析判断阈值;

[0028] 上述的步骤③中,数据收集和分析服务器将电能计量装置的无功电量与该电能计量装置的峰/平/谷各时段无功电量及其相应阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的无功电量与其峰/平/谷各时段无功电量之和的误差超过1千乏时,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生无功组合误差故障,且判定无功组合误差故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0029] 进一步的方案是:上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的功率因数及其相应的分析判断阈值;

[0030] 上述的步骤③中,数据收集和分析服务器将电能计量装置的功率因数与其相应的分析判断阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的任一相或两相月平均功率因数低于0.5,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生功率因数过低故障,且判定功率因素过低故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0031] 进一步的方案是:上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的用电量数据以及用电量异常减少、用电量异常增长分析判断阈值;

[0032] 上述的步骤③中,数据收集和分析服务器将电能计量装置本次采集周期内用电量数据与上次用电量数据以及相应的判断阈值进行分析处理:若某一电能计量装置本次用电量相比上次减少超过50%,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置用电量异常减少;若某一电能计量装置本次抄见用电量相比上次增长超过100%,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置用电量异常增长;且判定用电量异常减少和用电量异常增长故障为非追补电量故障;数据收集和分析服务器输出相应的报警信息传输给工作站计算机。

[0033] 进一步的方案是:上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量装置的时钟信息和时钟阈值,时钟阈值也即标准时钟值;

[0034] 上述的步骤③中,数据收集和分析服务器将电能计量装置的时钟信息与时钟阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的时钟误差大于5分钟,数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生时钟异常故障,且判定时钟异常故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0035] 进一步的方案是:上述步骤②中数据收集和分析服务器调用的数据包括电能计量

装置的编程事件信息；

[0036] 上述的步骤③中，数据收集和分析服务器将电能计量装置的编程事件信息与其相应的阈值进行分析处理：若某一电能计量装置的编程次数大于1次，数据收集和分析服务器判定该电能计量装置发生编程异常故障，且判定编程异常故障为非追补电量故障；输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机。

[0037] 本发明具有积极的效果：(1) 本发明所采用的电能计量装置远程监测诊断系统通过采集电力用户电能计量装置运行的相关数据，自动判定断相、失压、失流、过压、过流、电压不平衡、电流不平衡、有功组合误差异常、无功组合误差异常、功率因数过低、用电量异常减少、用电量异常增长、电表时钟异常、电表编程异常等电能计量装置的故障，自动输出故障名称和报警信息并对需要计算追补电量的故障同时自动输出需追补的电量数，较大幅度地提高了电能计量装置故障发现和处理的及时性，提高了电能计量管理水平，可大幅度地减少电量追补纠纷、减少供电公司的经济损失，提高供电企业经济效益和管理现代化水平。(2) 本发明的监测诊断方法代替传统的人工现场故障检测校验和人工计算追补电量等工作，节省大量的人力物力，减轻了劳动强度，提高了工作效率，有利于降损增效。

附图说明

[0038] 图1为本发明所采用的电能计量装置远程监测诊断系统的结构示意图；

[0039] 图2为图1中的用电信息采集系统的结构示意图，图中还显示了其与图1中的通信服务器的无线通信连接关系；

[0040] 图3为本发明的流程图。

[0041] 上述附图中的附图标记如下：

[0042] 用电信息采集系统1，通信服务器2，数据收集和分析服务器3，数据库服务器4，业务信息服务器5，Web服务器6，工作站计算机7，数据总线8。

具体实施方式

[0043] (实施例1)

[0044] 见图1，本实施例的节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法，采用电能计量装置远程监测诊断系统实施，该系统由用电信息采集系统1、通信服务器2、数据收集和分析服务器3、数据库服务器4、业务信息服务器5、Web服务器6、工作站计算机7和数据总线8组成。

[0045] 用电信息采集系统1设置在电力用户现场；通信服务器2、数据收集和分析服务器3、数据库服务器4、业务信息服务器5、Web服务器6、工作站计算机7和数据总线8均设置在配电网监测中心。

[0046] 用电信息采集系统1与通信服务器2无线通信连接；通信服务器2与数据收集和分析服务器3通信电连接；数据收集和分析服务器3、数据库服务器4、业务信息服务器5、Web服务器6和工作站计算机7通过数据总线8相互间信号电连接。

[0047] 见图2，用电信息采集系统1是一种用于实时采集电力用户的用电量以及电能计量装置电气参数和事件记录的信息采集系统；本实施例中，用电信息采集系统1由专变终端、集中抄表终端和RS485智能电能表组成；专变终端为用电大户专门设置，集中抄表终端为普通用户设置；专变终端和集中抄表终端均具有本地通信和通过GPRS网络远程无线通信功

能；专变终端和集中抄表终端均分别与电力用户的RS485智能电能表通信连接；专变终端和集中抄表终端均分别通过GPRS网络通信服务器2通信连接；专变终端、集中抄表终端和RS485智能电能表的数量根据实际需要设置。

[0048] 用电信息采集系统1实时采集电力用户电能表的运行数据。其采集的电能表的运行数据包括用电量、电压、电流、有功电量和分时段电量、峰/平/谷各时段有功/无功电量和分时段电量信息、功率因数、实时有功/无功功率、有功电量、时钟信息、编程事件信息、事件记录信息；用电信息采集系统1对电能表的电压和电流实行分相采集。

[0049] 通信服务器2是一种通信转接服务器。通信服务器2通过无线信道接收用电信息采集系统1发送的电力用户电能表的实时运行数据，经光缆有线传输给数据收集和分析服务器3。

[0050] 数据收集和分析服务器3为内植有专门设计的数据收集软件系统和分析诊断软件系统的服务器；数据收集和分析服务器3通过数据收集软件系统收集用电信息采集系统1经由通信服务器2传输的电力用户电能表的实时运行数据并数据发送给数据库服务器4存储；数据收集和分析服务器3通过其分析诊断软件系统调用数据库服务器4和业务信息服务器5内存储的数据对电能计量装置进行监测和对各种故障、异常现象进行诊断分析并做出相应的处理，发现用户电能计量装置故障或出现异常现象时发出报警信息并对一些需要追补电量的故障提出应当追补的电量数等相应的辅助决策。

[0051] 数据库服务器4是用于存储电能计量装置实时数据和分析判断阈值的服务器；数据库服务器4内存储的电能计量装置的分析判断阈值包括断相、失压、失流、过压、过流、电压不平衡、电流不平衡、电表时钟异常、电表编程异常、有功组合误差异常、无功组合误差异常、用户停止用电、功率因数过低、用电量异常减少以及用电量异常增长等故障或异常现象的相应的分析判断阈值；数据库服务器4通过数据总线8接收数据收集和分析服务器3传输的电力用户电能表的实时运行数据予以存储，并接受数据收集和分析服务器3的数据调用。

[0052] 业务信息服务器5是用于存储电力用户的档案信息的服务器；其存储的档案信息包括电力用户申请容量信息、用户暂停用电用电信息以及电能计量装置的额定电流、额定电压等技术参数；业务信息服务器5通过数据总线8接受数据收集和分析服务器3的数据调用。

[0053] Web服务器6为内植有的服务器。Web应用子系统的应用发布部分为B/S结构，开发平台应用企业模块J2EE开发工具，使用JAVA语言开发，运用如Struts2、Spring等多种主流框架技术以提高优化系统性能，页面显示层采用AJAX技术，通过异步模式，优化浏览器和服务器之间的传输，减少不必要的往返，以减少带宽占用。Web应用子系统具备基本应用、高级应用、运行管理、统计查询、系统管理等功能。Web应用系统支撑系统的自动运行，并使配电网监测中心的工作人员能够通过工作站计算机7方便地操作使用本实施例的电能计量装置远程监测诊断系统。

[0054] 工作站计算机7为常见的PC机。工作站计算机7为配电网监测中心的工作人员提供操作平台。而且，工作站计算机7还能通过数据总线8实时接收数据收集和分析服务器3传输的显故障及报警信息并予以显示，方便工作人员实时监测配电网的运行状态。工作站计算机7的数量和根据需要设置，通过数据总线8能方便地接入系统。

[0055] 数据总线8用于将数据收集和分析服务器3、数据库服务器4、业务信息服务器5、

Web服务器6和工作站计算机7相互间连接在一起。

[0056] 参见图3,本实施例的节省人力的电能计量装置远程监测诊断方法,主要包括以下步骤:

[0057] ①用电信息采集系统1实时采集电力用户电能表的运行数据经通信服务器2传输给数据收集和分析服务器3;数据收集和分析服务器3通过其数据收集软件系统将接收的信息经数据总线8传输给数据库服务器4存储;所述的电能表的运行数据包括用电量、电压、电流、有功电量和分时段电量、峰/平/谷各时段有功/无功电量和分时段电量信息、功率因数、实时有功/无功功率、有功电量、时钟信息、编程事件信息、事件记录信息;其中对电能表的电压和电流分相采集;

[0058] ②数据收集和分析服务器3通过其分析诊断软件系统经数据总线8调用数据库服务器4存储的电能计量装置实时数据和分析判断阈值以及业务信息服务器5存储的档案信息数据;

[0059] ③数据收集和分析服务器3通过其分析诊断软件系统对电能计量装置的实时数据、分析判断阈值以及档案信息进行综合处理分析,判断各实时数据是否超过其相应的阈值;若未超过阈值,判定电能计量装置工作正常;若超过阈值,先判断是否为需要计算追补电量的故障;若是,则自动计算电量更正系数并算出需追补的电量数后,将需追补的电量数连同故障名称和报警信息经数据总线8传输给工作站计算机7;若否,则将故障名称和报警信息经数据总线8传输给工作站计算机7。

[0060] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②和步骤③对电力用户的电能计量装置进行实时监测和诊断,对各种故障和异常现象自动进行相应的处理:

[0061] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的实时电压、电流数据和电压、电流阈值以及电能计量装置的额定电压和额定电流数据;

[0062] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的实时电压、电流数据与其相应的阈值以及额定电压和额定电流数据进行分析处理:若某一电能计量装置的某相电压低于60%额定电压,同时负荷电流小于0.5%额定电流,且持续时间大于1分钟,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生断相故障;然后判定断相故障为需追补电量故障;接着判定发生的断相故障为断一相、两相或三相故障:如判定为只断一相故障,将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7;如判定为断两相故障,将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7;如判定为三相全断故障,则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0063] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的实时电压、电流数据和电压、电流阈值以及电能计量装置的额定电压和额定电流数据;

[0064] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的实时电压、电流数据与其相应的阈值以及额定电压和额定电流数据进行分析处理:若某一电能计量装置的某相电流大于0.5%额定电流、电压低于78%额定电压,且持续时间大于1分钟,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生失压故障;然后判定失压故障为需追补电量故障;接着判定发生的失压故障为一相失压、两相失压或三相失压故障:如判定为一相失压故障,将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7;如判定为两相

失压故障,将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7;如判定为三相失压故障,则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0065] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的实时电压、电流数据和电压、电流阈值以及电能计量装置的额定电压和额定电流数据;

[0066] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的电压、电流实时数据与其相应的阈值以及电能计量装置的额定电压和额定电流数据进行分析处理:若某一电能计量装置的三相电压均大于60%额定电压、三相电流中任一相或两相小于0.5%额定电流且其他相线负荷电流大于5%额定电流,且持续时间大于1分钟,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生失流故障;然后判定失流故障为需追补电量故障;接着判定发生的失流故障为一相失流、两相失流或三相失流故障;如判定为一相失流故障,将需追补抄见电量数的1/2电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7;如判定为两相失流故障,将需追补抄见电量数的2倍电量数连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7;如判定为三相失流故障,则输出应由人工按实际情况追补电量信息连同故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0067] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的实时电压数据和电压阈值以及电能计量装置的额定电压数据;

[0068] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的电压实时数据与其相应的阈值以及额定电压数据进行分析处理:若某一电能计量装置的某相电压大于120%额定电压,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生过压故障,且判定过压故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0069] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的实时电流数据和电流阈值以及电能计量装置的额定电流数据;

[0070] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的实时电流数据与其相应的阈值以及额定电流数据进行分析处理:若某一电能计量装置的某相电流大于120%额定电流,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生过流故障,且判定过流故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0071] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的实时电压数据和电压阈值以及电能计量装置的额定电压数据;

[0072] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的实时电压数据与其相应的阈值以及额定电压数据进行分析处理:若某一电能计量装置的三相电压中任一相或两相电压超出 $\pm 30\%$ 额定电压,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生电压不平衡故障,且判定电压不平衡故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0073] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的实时电流数据和电流阈值以及电能计量装置的额定电流数据;

[0074] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的实时电流数据与其相应的阈值以及额定电流数据进行分析处理:若某一电能计量装置的三相电流中任一相或两相电流超出 $\pm 30\%$ 额定电流,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生电流不

平衡故障,且判定电流不平衡故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0075] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的有功电量和峰/平/谷各时段有功电量及其相应的分析判断阈值;

[0076] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的有功电量与该电能计量装置的峰/平/谷各时段有功电量及其相应阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的有功电量与其峰/平/谷各时段有功电量之和的误差超过1度电,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生有功组合误差故障,且判定有功组合误差故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0077] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的无功电量和峰/平/谷各时段无功电量及其相应的分析判断阈值;

[0078] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的无功电量与该电能计量装置的峰/平/谷各时段无功电量及其相应阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的无功电量与其峰/平/谷各时段无功电量之和的误差超过1千乏时,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生无功组合误差故障,且判定无功组合误差故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0079] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的功率因数及其相应的分析判断阈值;

[0080] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的功率因数与其相应的分析判断阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的任一相或两相月平均功率因数低于0.5,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生功率因数过低故障,且判定功率因素过低故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0081] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的用电量数据以及用电量异常减少、用电量异常增长分析判断阈值;

[0082] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置本次采集周期内用电量数据与上次用电量数据以及相应的判断阈值进行分析处理:若某一电能计量装置本次用电量相比上次减少超过50%,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置用电量异常减少;若某一电能计量装置本次抄见用电量相比上次增长超过100%,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置用电量异常增长;且判定用电量异常减少和用电量异常增长故障为非追补电量故障;数据收集和分析服务器3输出相应的报警信息传输给工作站计算机7。

[0083] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的时钟信息和时钟阈值,时钟阈值也即标准时钟值;

[0084] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的时钟信息与时钟阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的时钟误差大于5分钟,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生时钟异常故障,且判定时钟异常故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0085] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤②调用的数据包括电能计量装置的编程事件信息;

[0086] 数据收集和分析服务器3按照前述的步骤③将电能计量装置的编程事件信息与其

相应的阈值进行分析处理:若某一电能计量装置的编程次数大于1次,数据收集和分析服务器3判定该电能计量装置发生编程异常故障,且判定编程异常故障为非追补电量故障;输出故障名称和报警信息传输给工作站计算机7。

[0087] 以上实施例是对本发明的具体实施方式的说明,而非对本发明的限制,有关技术领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变换和变化而得到相对应的等同的技术方案,因此所有等同的技术方案均应该归入本发明的专利保护范围。

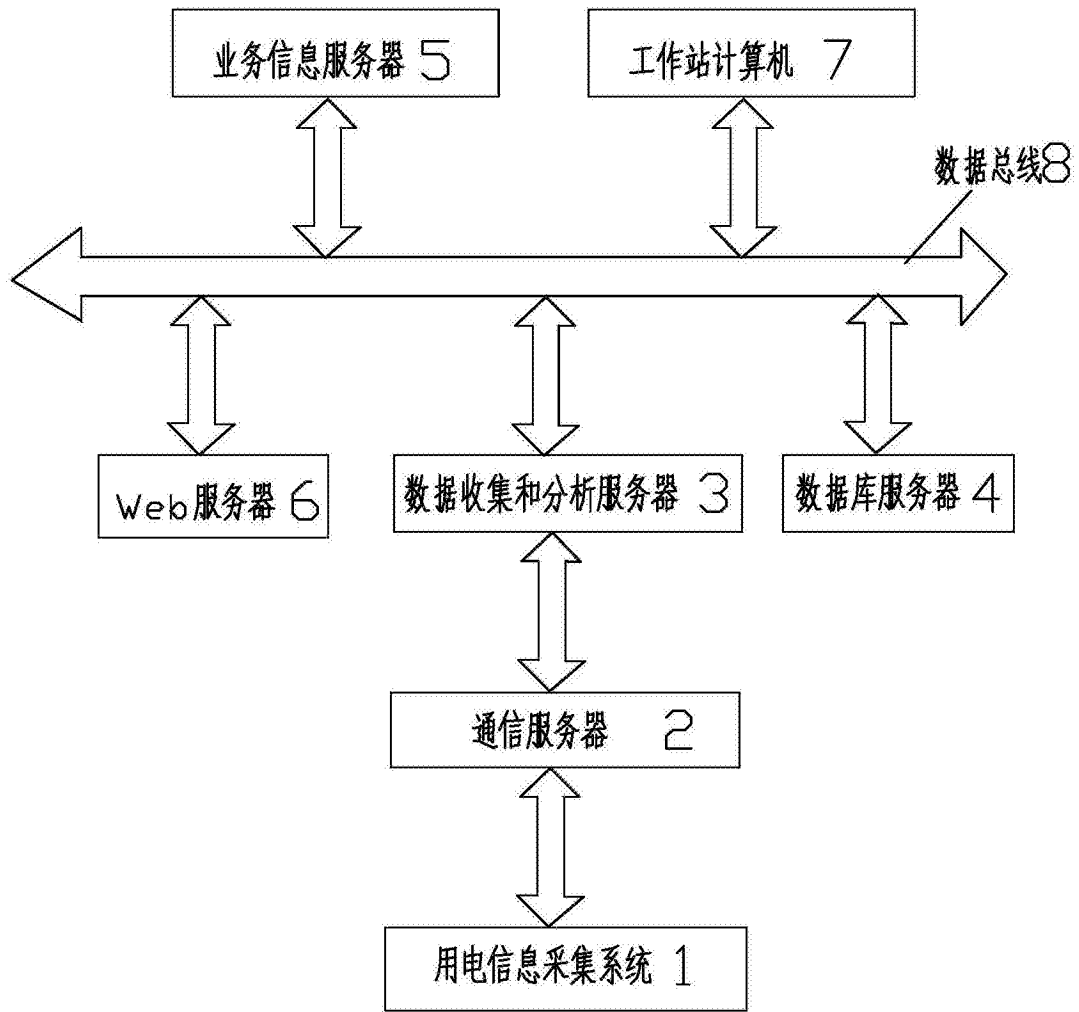


图1

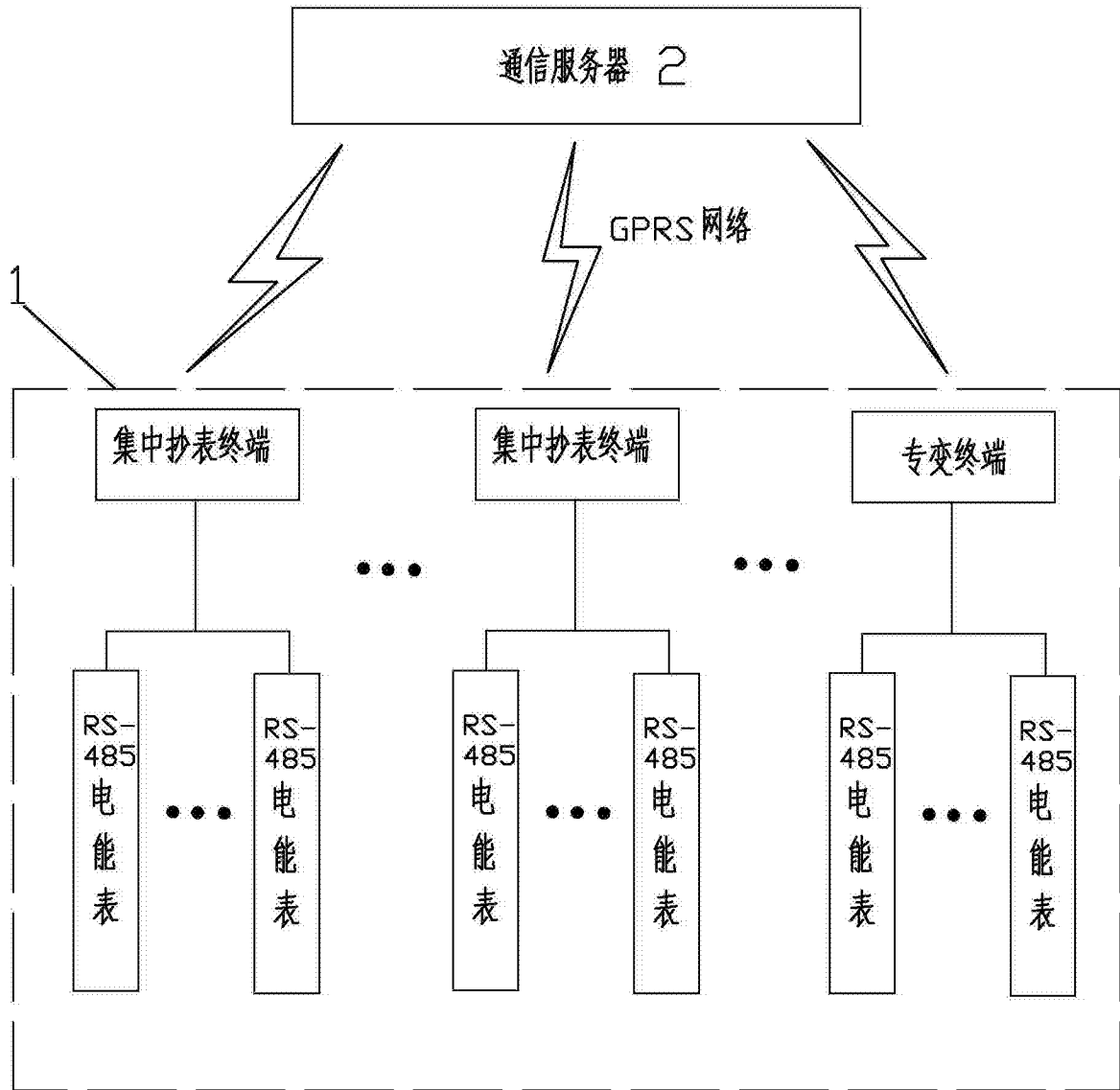


图2

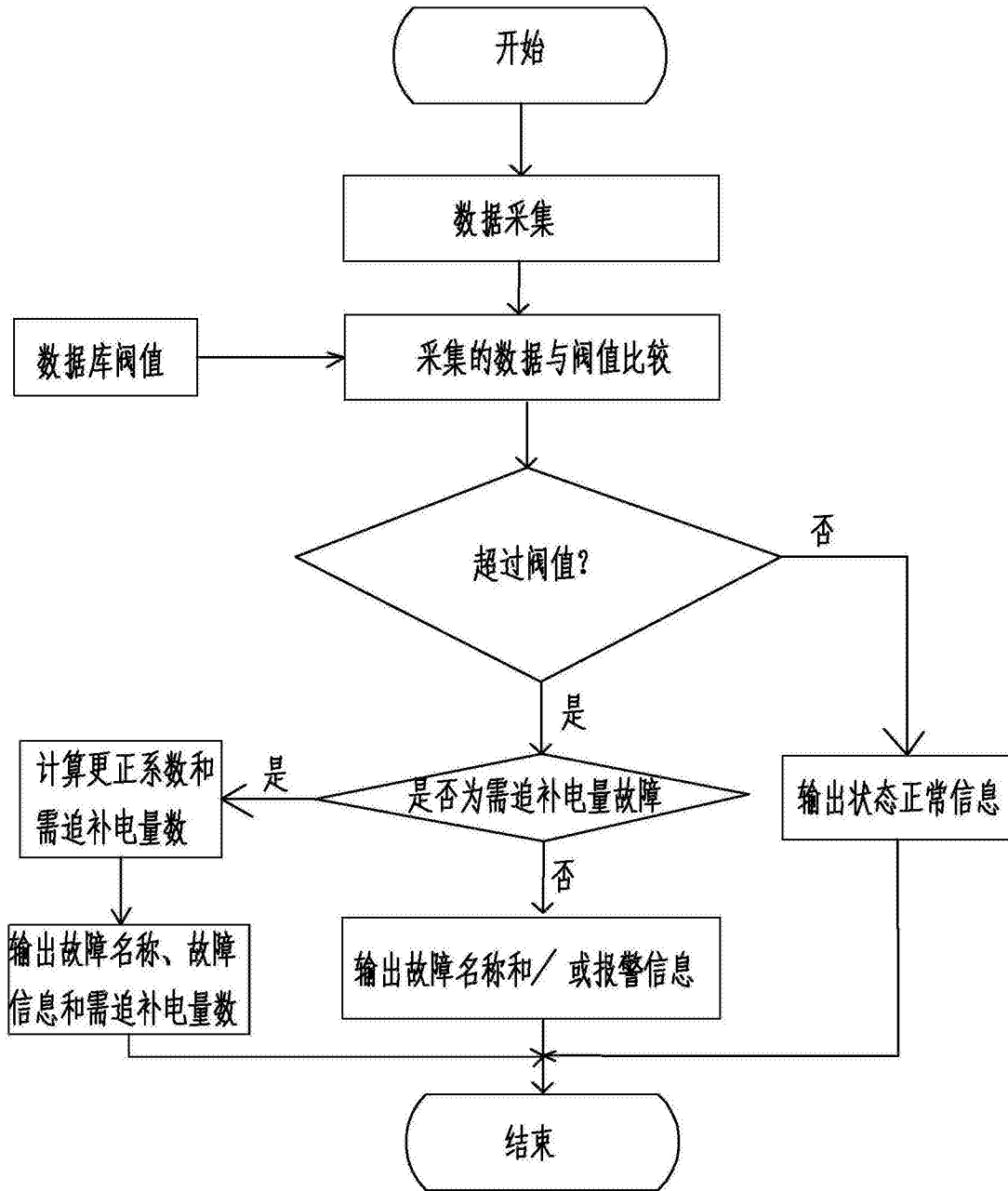


图3