



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103093287 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201310035171. 3

(22) 申请日 2013. 01. 29

(71) 申请人 广东电网公司电力调度控制中心
地址 510699 广东省广州市越秀区梅花路
75 号

(72) 发明人 李普明 林少华 刘嘉宁 鲁跃峰
占才亮 孟子杰 李博 唐雨晨
钟金 梁亮

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224
代理人 王茹 曾旻辉

(51) Int. Cl.
G06Q 10/04 (2012. 01)
G06Q 50/06 (2012. 01)

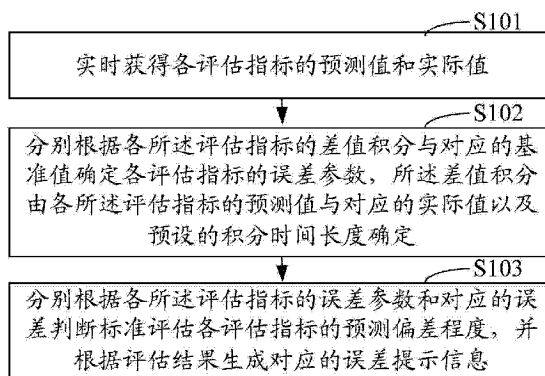
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

电网指标预测误差评估方法和系统

(57) 摘要

本发明提供一种电网指标预测误差评估方法和系统,其方法包括步骤:实时获得各评估指标的预测值和实际值;分别根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值以及预设的积分时间长度确定;分别根据各所述评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标的预测偏差程度,并根据评估结果生成对应的误差提示信息。根据本发明方案,可以实现对各种评估指标的预测误差评估,且评估效率高。



1. 一种电网指标预测误差评估方法,其特征在于,包括如下步骤:
实时获得各评估指标的预测值和实际值;
分别根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值以及预设的积分时间长度确定;
分别根据各所述评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标的预测偏差程度,并根据评估结果生成对应的误差提示信息。
2. 根据权利要求1所述的电网指标预测误差评估方法,其特征在于,还包括步骤:根据所述评估结果判断各所述评估指标的预测值和实际值是否存在异常,若存在,则生成对应的数据错误警示信息。
3. 根据权利要求1或2所述的电网指标预测误差评估方法,其特征在于,还包括步骤:
根据各所述评估指标的预测偏差程度的大小级别设定对应的警示标志,或者和根据各所述评估指标异常与否设定对应的警示标志;
显示各所述评估指标的误差参数、差值积分、基准值、误差提示信息、数据错误警示信息以及对应的警示标志。
4. 根据权利要求1或2所述的电网指标预测误差评估方法,其特征在于,还包括步骤:
存储各所述评估指标的预测值、实际值、误差参数。
5. 根据权利要求4所述的电网指标预测误差评估方法,其特征在于,根据已存储的误差参数的历史数据确定所述误差判断标准评。
6. 一种电网指标预测误差评估系统,其特征在于,包括:
数据传输模块,用于实时获得各评估指标的预测值和实际值;
数据处理模块,用于分别根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值以及预设的积分时间长度确定,还用于分别根据各所述评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标对应的预测偏差程度,并根据评估结果生成对应的误差提示信息。
7. 根据权利要求6所述的电网指标预测误差评估系统,其特征在于,所述数据处理模块还用于根据所述评估结果判断各所述评估指标的预测值和实际值是否存在异常,若存在,则生成对应的数据错误警示信息。
8. 根据权利要求6或7所述的电网指标预测误差评估系统,其特征在于,还包括:
显示模块,用于根据各所述评估指标的预测偏差程度的大小级别设定对应的警示标志,或者和根据各所述评估指标异常与否设定对应的警示标志,并显示各所述评估指标的误差参数、差值积分、基准值、误差提示信息、数据错误警示信息以及对应的警示标志。
9. 根据权利要求6或7所述的电网指标预测误差评估系统,其特征在于,还包括:
存储模块,用于存储各所述评估指标的预测值、实际值、误差参数。
10. 根据权利要求9所述的电网指标预测误差评估系统,其特征在于,根据已存储的误差参数的历史数据确定所述误差判断标准评。

电网指标预测误差评估方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域,特别是涉及一种电网指标预测误差评估方法和系统。

背景技术

[0002] 随着电力系统的复杂程度和电网负荷的不断增加,电网调度对确保供电的安全稳定起到越来越重要的作用。同时,接入电网的以风电为主的可再生能源的电源增长迅速,该类电源具有不确定和不可调控的特点,需要根据短期负荷预测和风速预测等确定发电和调度的方案。在此情况下,电网的实时仿真预测数据和远程监测仪器得到的实时电网状态数据对评估当前电网运行状态是否安全稳定以及制定和调整未来的调度方案起到越来越重要的参考作用。如果预测值与实测值出现较大偏差,调度员必须及时辨明偏差的原因并在有需要时调整调度运行计划或排除造成偏差的故障。

[0003] 由此可见,如何创设一种能够系统的评估预测值与实测值的误差,从而有效地帮助调度员完成上述任务,已成为当前业界急需要达到的目标。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电网指标预测误差评估方法和系统,可以实时、快速的获得评估电网指标预测误差的评估结果。

[0005] 本发明的目的通过如下技术方案实现:

[0006] 一种电网指标预测误差评估方法,包括如下步骤:

[0007] 实时获得各评估指标的预测值和实际值;

[0008] 分别根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值以及预设的积分时间长度确定;

[0009] 分别根据各所述评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标的预测偏差程度,并根据评估结果生成对应的误差提示信息。

[0010] 一种电网指标预测误差评估系统,包括:

[0011] 数据传输模块,用于实时获得各评估指标的预测值和实际值;

[0012] 数据处理模块,用于分别根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值以及预设的积分时间长度确定,还用于分别根据各所述评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标对应的预测偏差程度,并根据评估结果生成对应的误差提示信息。

[0013] 依据上述本发明的方案,其是在获得各评估指标的预测值和实际值后,根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,并分别根据所述各评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标对应的预测偏差程度,再根据评估结果生成对应的误差提示信息,由于各评估指标的预测值和实际值可以从配网调度中心系统中获取到数据的获取实时而便捷,而且,根据实际需要,可以获得各种的评估指标对

应的偏差程度,且评估效率高。

附图说明

- [0014] 图 1 为本发明的电网指标预测误差评估方法实施例的流程示意图；
 [0015] 图 2 为实施例 1 中涉及的电网结构图及电压仿真预测曲线图和实际电压曲线图；
 [0016] 图 3 为本发明实施例 2 涉及的负荷预测曲线和实际负荷曲线图；
 [0017] 图 4 为本发明的电网指标预测误差评估系统实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步阐述,但本发明的实现方式不限于此。在下述说明中,首先针对本发明的电网指标预测误差评估方法的实施例进行说明,再针对本发明的电网指标预测误差评估系统的实施例进行说明。

[0019] 图 1 中示出了本发明的电网指标预测误差评估方法实施例的流程示意图。如图 1 所示,本实施例中的电网指标预测误差评估方法包括步骤：

[0020] 步骤 S101 :实时获得各评估指标的预测值和实际值；

[0021] 各评估指标的预测值和实际值可以从调度中心或者其他数据源获取,数据获取实时而便捷,根据实际需要,所述评估指标可以包括节点电压指标、潮流指标、负荷指标等,例如,获得的各评估指标的预测值和实际值可以如下所示：

[0022] 节点电压指标预测值： $U_p(t) = [u_p(1, t), u_p(2, t), \dots, u_p(n, t)]$ ；

[0023] 节点电压指标实际值： $U_r(t) = [u_r(1, t), u_r(2, t), \dots, u_r(n, t)]$ ；

[0024] 潮流指标预测值： $PF P_p(t) = [P_{pij}]$ ； $PF Q_p(t) = [Q_{pij}]$ ；

[0025] 潮流指标实际值： $PF P_r(t) = [P_{rij}]$ ； $PF Q_r(t) = [Q_{rij}]$ ；

[0026] 负荷指标预测值： $P_p(t)$ ；

[0027] 负荷指标实际值： $P_r(t)$ ；

[0028] 其中, i 表示节点编号,下标 P (或 p) 表示预测值,下标 R (或 r) 表示实际数据

[0029] 步骤 S102 :分别根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值以及预设的积分时间长度确定；

[0030] 所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值的以及预设的积分时间长度确定具体是指由对应同一指标的预测值与实际值的差值的绝对值在所述积分时间长度内积分得到,所述基准值由对应评估指标的实际值在所述积分时间长度内积分得到,误差参数则是指差值积分与对应的基准值的比值,例如,以节点 i 的节点电压指标为例进行说明,其他不予赘述,节点 i 的差值积分 $E(U, i, T) = \int |u_p(i, t) - u_r(i, t)| dt$,其中, T 表示积分时段,积分时间长度可以按实际需求进行设定,节点 i 的基准值 $B(U, i, T) = \int u_r(i, t) dt$,节点 i 的误差参数 $e(U, i, T) = E(U, i, T) / B(U, i, T)$ ；

[0031] 步骤 S103 :分别根据各评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标的预测偏差程度,并根据评估结果生成对应的误差提示信息；

[0032] 预测偏差程度一般反应的是下一时间段发生大偏差或紧急状况的可能性,误差判断标准是一种映射关系,将各评估指标的误差参数和对应的预测偏差程度联系起来,因而,

在得到各评估指标的误差参数后,就可以通过各评估指标的误差参数和对应的映射关系得到对应的预测偏差程度,各评估指标的误差判断标准都可以根据实际情况设定;例如,仍以节点电压指标为例,对于节点*i*,当其误差参数小于0.2%时,下一时段发生与之相关的大偏差或紧急状况的可能性小于0.01%;当其误差参数小于0.5%时,下一时段发生与之相关的大偏差或紧急状况的可能性小于0.1%,则相应的误差判断标准可以是:若误差参数小于0.2%,则预测偏差程度为正常,若误差参数介于0.2%与0.5%之间,则预测偏差程度为注意,若误差参数大于0.5%,则预测偏差程度为异常,则还可以对应根据评估结果生成正常或注意或异常三级中的一级的误差提示信号。

[0033] 据此,根据本实施例中的方案,其是在获得各评估指标的预测值和实际值后,根据各评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,并分别根据各评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标对应的预测偏差程度,再根据评估结果生成对应的误差提示信息,由于各评估指标的预测值和实际值可以从配网调度中心系统中获取到数据的获取实时而便捷,而且,预测偏差程度可以准确的反应下一时间段发生大偏差或紧急状况的可能性,可以指导用户(主要是调度员)在需要时调整调度运行计划或排除造成偏差的故障,同时,根据实际需要,可以获得各种的评估指标对应的偏差程度,且评估效率高。

[0034] 其中,在得到各评估指标的预测偏差程度这一评估结果后,除可以按照上述步骤S103根据该评估结果生成分别对应各评估指标的误差提示信息外,在其中一个实施例中,还可以通过综合分析该评估结果,根据各所述评估指标对应的误差参数判断各所述评估指标的预测值和实际值是否存在异常,若存在,则生成对应数据错误警示信息,其中,是否异常可以依据预先设定的标准进行判定。例如,当某地区节点电压指标因短路故障出现全面异常时,其中一个节点电压指标的评估结果却为正常,则存在该点电压监测装置出现问题的可能,可以根据判断结果生成数据错误警示信息,用户则可以根据该数据错误警示信息查看对应的电压检测装置是否出现问题,以便及时排除安全隐患等。

[0035] 在得到各评估指标的预测偏差程度和对应的误差提示信息之后,或者在得到各评估指标的预测偏差程度和对应的误差提示信息以及数据错误警示信息之后,为了方便用户的查看以及图形化展示,在其中一个实施例中,还可以包括步骤:根据各所述评估指标的预测偏差程度的大小级别设定对应的警示标志,或者和根据各所述评估指标异常与否设定对应的警示标志;显示各所述评估指标的误差参数、差值积分、基准值、误差提示信息、数据错误警示信息以及对应的警示标志。

[0036] 此外,对于评估中的各数据进行系统的存储,可以用于将来的分析研究,帮助用户查找产生误差的原因,以改进预测方法,提高预测的准确度。为此,在其中一个实施例中,本发明的电网指标预测误差评估方法,还可以包括步骤:存储各所述评估指标的预测值、实际值、误差参数。

[0037] 在其中一个实施例中,上述误差判断标准的获得方式可以是根据已存储的误差参数的历史数据确定所述误差判断标准。例如,通过对某一指标误差参数的历史数据进行分析,得出下一时段发生与之相关的大偏差或紧急状况的可能性小于第一预设值对应的第一误差参数,以及下一时段发生与之相关的大偏差或紧急状况的可能性小于第二预设值对应的第二误差参数,则可以根据第一误差参数、第二误差参数确定三个数值区间,每一个数

值区间对应预测偏差程度级别,例如:正常、注意、异常三级。需要说明的是,误差参数的历史数据是相对当前的误差参数而言的,并非指固定的某一段时间的误差参数为误差参数的历史数据,随着时间的推移,当前的误差参数也可以成为未来某一时刻的误差参数的历史数据。

[0038] 下面通过几个具体实施例对本发明作进一步说明,但下述说明并不构成对本发明的限制。

[0039] 实施例 1

[0040] 在本实施例中,是以对节点电压指标的预测误差评估为例进行说明。

[0041] 本实施例中仅以一种简单的电网结构为例进行说明,该电网结构中如图 2 的左上角的结构所示,包括 220KV 变电站(节点 1)、110KV 变电站(节点 2)、35KV 变电站(节点 3)三个节点。图 2 示出了这三个节点的电压曲线图,其中,1 为 220KV 变电站电压预测值曲线图,2 为 220KV 变电站电压实际值曲线图,3 为 110KV 变电站电压预测值曲线图,4 为 110KV 变电站电压实际值曲线图,5 为 35KV 变电站电压预测值曲线图,6 为 110KV 变电站电压实际值曲线图。积分时间长度设为 15 秒,误差判断标准:误差参数小于 0.1% 为正常,误差参数介于 0.1% 至 0.5% 之间为注意,误差参数大于 0.5% 为异常。在 $t = 15 : 00 : 19$ 时 220KV 变电站至 110KV 变电站双回线路中一回故障并切除。

[0042] 时间 $t = 15 : 00 : 15$ 时,误差评估装置从调度中心得到 15 : 00 : 00 至 15 : 00 : 15 时间段内完整的预测电压 U_p 和实际电压 U_r 的数据,并开始计算该时段的节点电压指标的误差参数。

[0043] 差值积分:

$$[0044] \quad E(U,1,15:00:15) = \int_{15:00:00}^{15:00:15} |u_p(1,t) - u_r(1,t)| dt$$

$$[0045] \quad E(U,2,15:00:15) = \int_{15:00:00}^{15:00:15} |u_p(2,t) - u_r(2,t)| dt$$

$$[0046] \quad E(U,3,15:00:15) = \int_{15:00:00}^{15:00:15} |u_p(3,t) - u_r(3,t)| dt$$

[0047] 基准值:

$$[0048] \quad B(U,1,15:00:15) = \int_{15:00:00}^{15:00:15} |u_p(1,t)| dt$$

$$[0049] \quad B(U,2,15:00:15) = \int_{15:00:00}^{15:00:15} |u_p(2,t)| dt$$

$$[0050] \quad B(U,3,15:00:15) = \int_{15:00:00}^{15:00:15} |u_p(3,t)| dt$$

[0051] 之后计算三个节点电压指标的误差参数:

$$[0052] \quad e(U, i, 15 : 00 : 15) = E(U, i, 15 : 00 : 15) / B(U, i, 15 : 00 : 15)$$

[0053] 如图 2 所示,在 15 : 00 : 00 至 15 : 00 : 15 时间段内各节点电压的实际值和预测值基本相符,三个指标的误差参数均小于 0.1%,对应的误差提示信号均为正常,同时由于没有数据错误的迹象,数据错误警示信号也均为正常。

[0054] 时间 $t = 15 : 00 : 30$ 时,误差评估装置从调度中心得到 15 : 00 : 15 至 15 : 00 : 30 时间段内预测电压和实际电压数据,并计算该时段的电压指标误差。如图 2 所示,此时间段内由于一条线路故障,电压出现波动,偏离预测值,220KV 和 110KV 变电站的

误差参数大于 0.5%，对应的误差提示信号为异常；同时注意到 35KV 变电站的实测电压信号未能反映出故障的情况，存在该节点电压监测仪器故障的可能性，因此该节点电压的数据错误警示信号为异常。

[0055] 时间 $t = 15 : 00 : 45$ 时，误差评估装置从调度中心得到 15 : 00 : 30 至 15 : 00 : 45 时间段内预测电压和实际电压数据，并计算该时段的电压指标误差。此时 220KV 变电站电压恢复正常，但 110KV 变电站由于一条线路切除及负荷较大，电压仍偏低，其对应的误差参数仍偏大，对应的误差提示信号为异常，提醒调度员及时采取措施，增加无功补偿或切除部分负荷。

[0056] 实施例 2

[0057] 在本实施例中，是以对符合指标的预测误差评估为例进行说明。

[0058] 电网的实际负荷和预测负荷数据如图 3 所示，其中，7 为电网负荷指标的预测值曲线，8 为电网负荷指标的实际值曲线，积分时间长度设为半小时，误差判断标准为：误差参数小于 0.2% 为正常，误差参数介于 0.2% 至 0.5% 之间为注意，误差参数大于 0.5% 为异常。

[0059] 时间 $t = 7 : 30$ 时，负荷预测误差评估装置从调度中心得到 7 : 00 至 7 : 30 时间段内完整的负荷指标的预测值和实际值的数据，并计算该时段的负荷预测误差 $E(P, 7 : 30)$ ，此时段预测与实际负荷基本相符，误差提示信号为正常。

[0060] 时间 $t = 8 : 00$ 时，负荷预测误差评估装置从调度中心得到 7 : 30 至 8 : 00 时间段内完整的负荷指标的预测值和实际值的数据，并计算该时段的负荷预测误差 $E(P, 8 : 00)$ ，此时实际负荷开始逐渐偏离预测负荷，得到误差参数介于 0.2% 和 0.5%，发出注意信号。

[0061] 时间 $t = 8 : 30$ 时，负荷预测误差评估装置从调度中心得到 8 : 00 至 8 : 30 时间段内完整的负荷指标的预测值和实际值的数据，并计算该时段的负荷预测误差 $E(P, 8 : 30)$ ，此时实际负荷偏离预测负荷较多，得到误差参数大于 0.5%，发出警报信号。

[0062] 可以看到，负荷预测误差评估装置在 8 : 00 时发出的注意信号可以提醒调度员，为实际负荷偏离预测曲线做好准备。同时，选取较小的积分时间段有利于实时反映负荷预测偏离的信息，更好地帮助调度员调整调度计划。

[0063] 根据上述本发明的电网指标预测误差评估方法，本发明还提供一种电网指标预测误差评估系统，下面就本发明的电网指标预测误差评估的具体示例进行详细说明。图 4 中示出了本发明的电网指标预测误差评估系统的一个较佳示例的结构示意图。依据不同的考虑因素，在具体实现本发明的电网指标预测误差评估系统时，可以包含图 4 中所示的全部，也可以只包含图 4 中所示的其中一部分，下面就针对其中的几个电网指标预测误差评估系统的具体实施例进行详细说明。

[0064] 系统实施例 1

[0065] 该实施例中的电网指标预测误差评估系统包括图 4 所示的数据传输模块 201、数据处理模块 202，其中：

[0066] 数据传输模块 201，用于实时获得各评估指标的预测值和实际值，其中，各评估指标的预测值和实际值可以从调度中心或者其他数据源获取，数据获取实时而便捷，根据实际需要，所述评估指标可以包括节点电压指标、潮流指标、负荷指标等，在实际应用中，为了

加快数据的传输速度,可以通过光纤以太网系统实现,但也不限于此方式;

[0067] 数据处理模块 202,用于分别根据各所述评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值以及预设的积分时间长度确定,还用于分别根据各所述评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标对应的预测偏差程度,并根据评估结果生成对应的误差提示信息,其中,所述差值积分由各所述评估指标的预测值与对应的实际值的以及预设的积分时间长度确定具体是指由对应同一指标的预测值与实际值的差值的绝对值在所述积分时间长度内积分得到,所述基准值由对应评估指标的实际值在所述积分时间长度内积分得到,误差参数则是指差值积分与对应的基准值的比值,预测偏差程度一般反应的是下一时间段发生大偏差或紧急状况的可能性,误差判断标准是一种映射关系,将各评估指标的误差参数和对应的预测偏差程度联系起来,因而,在得到各评估指标的误差参数后,就可以通过各评估指标的误差参数和对应的映射关系得到对应的预测偏差程度,各评估指标的误差判断标准都可以根据实际情况设定,在实际应用中,可以利用 DSP、FPGA、CPLD、EPLD 等可编程逻辑器件结合必要的数字器件和模拟器件来实现,例如,每个指标的数据处理分别由一个 DSP 处理器完成,各个指标的数据综合处理由一个 DSP 处理器完成,但也不限于此方式。

[0068] 据此,根据本实施例中的方案,其是在数据传输模块 201 获得各评估指标的预测值和实际值后,数据处理模块 202 根据各评估指标的差值积分与对应的基准值确定各评估指标的误差参数,并分别根据各评估指标的误差参数和对应的误差判断标准评估各评估指标对应的预测偏差程度,再根据评估结果生成对应的误差提示信息,由于各评估指标的预测值和实际值可以从配网调度中心系统中获取得到数据的获取实时而便捷,而且,预测偏差程度可以准确的反应下一时间段发生大偏差或紧急状况的可能性,可以指导用户(主要是调度员)在需要时调整调度运行计划或排除造成偏差的故障,同时,根据实际需要,可以获得各种的评估指标对应的偏差程度,且评估效率高。

[0069] 其中,在得到各评估指标的预测偏差程度这一评估结果后,数据处理模块 202 除可以根据该评估结果生成分别对应各评估指标的误差提示信息外,在其中一个实施例中,还可以通过综合分析该评估结果,根据各所述评估指标对应的误差参数判断各所述评估指标的预测值和实际值是否存在异常,若存在,则生成对应数据错误警示信息。例如,当某地区节点电压指标因短路故障出现全面异常时,其中一个节点电压评估结果却为正常,则存在该点电压监测装置出现问题的可能,可以根据判断结果生成数据错误警示信息,用户则可以根据该数据错误警示信息查看对应的电压检测装置是否出现问题,以便及时排除安全隐患等。

[0070] 系统实施例 2

[0071] 本实施例是在上述系统实施例 1 的基础上还包括显示模块 203,以方便用户的查看以及图形化展示。

[0072] 显示模块 203 可以用于根据各所述评估指标的预测偏差程度的大小级别设定对应的警示标志,或者和根据各所述评估指标异常与否设定对应的警示标志,并显示各所述评估指标的误差参数、差值积分、基准值、误差提示信息、数据错误警示信息以及对应的警示标志,在具体实现时,该显示模块可以通过 LCD 显示屏、LED 显示屏实现,但也不限于这些方式。

[0073] 系统实施例 3

[0074] 本实施例是在上述系统实施例 1 或者系统实施例 2 的基础上,还可以包括存储模块 204,该存储模块 204 可以用于存储各所述评估指标的预测值、实际值、误差参数。用户可以用存储的这些数据进行将来的分析研究,帮助用户查找产生误差的原因,以改进预测方法,提高预测的准确度。

[0075] 由于存储模块中存储了误差参数的历史数据,上述误差判断标准的获得方式可以是根据已存储的误差参数的历史数据确定所述误差判断标准。例如,通过对某一指标误差参数的历史数据进行分析,得出下一时段发生与之相关的大偏差或紧急状况的可能性小于第一预设值对应的第一误差参数,以及下一时段发生与之相关的大偏差或紧急状况的可能性小于第二预设值对应的第二误差参数,则可以根据第一误差参数、第二误差参数确定三个数值区间,每一个数值区间对应预测偏差程度级别,例如:正常、注意、异常三级。需要说明的是,误差参数的历史数据是相对当前的误差参数而言的,并非指固定的某一段时间的误差参数为误差参数的历史数据,随着时间的推移,当前的误差参数也可以成为未来某一时刻的误差参数的历史数据。

[0076] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

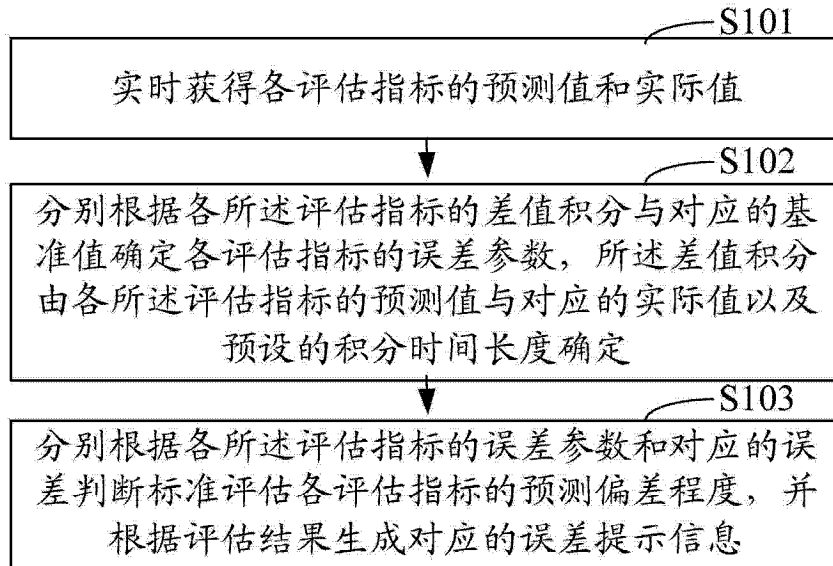


图 1

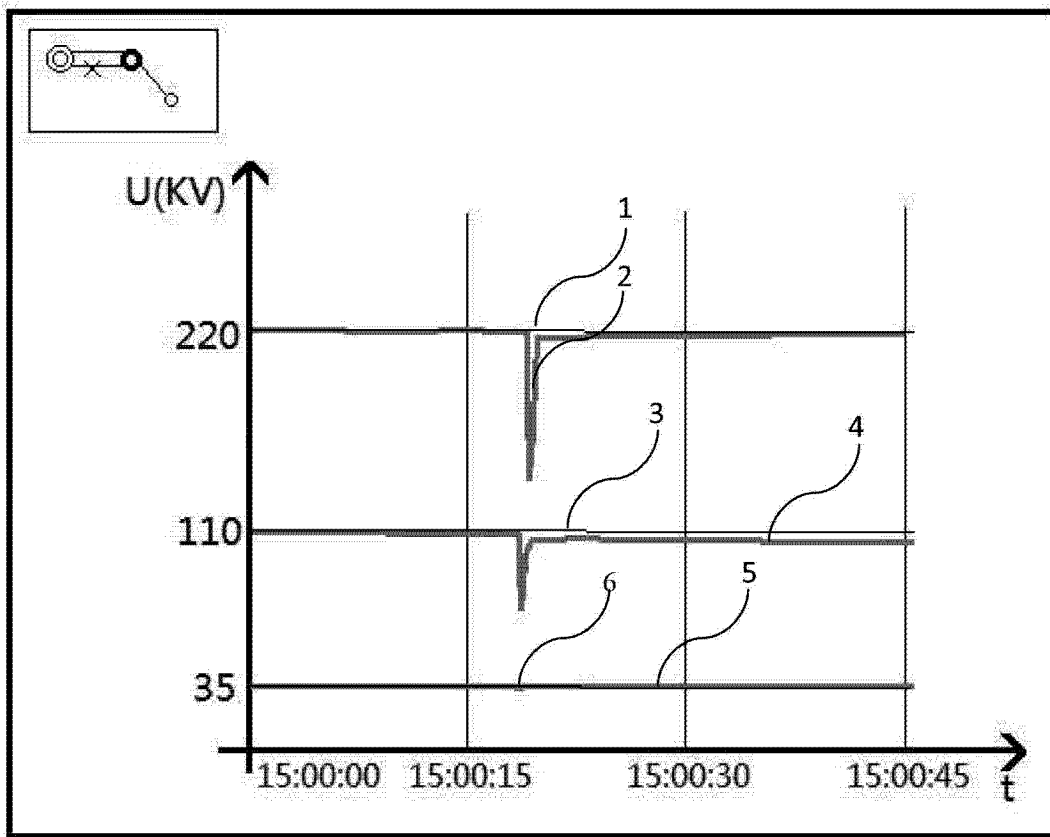


图 2

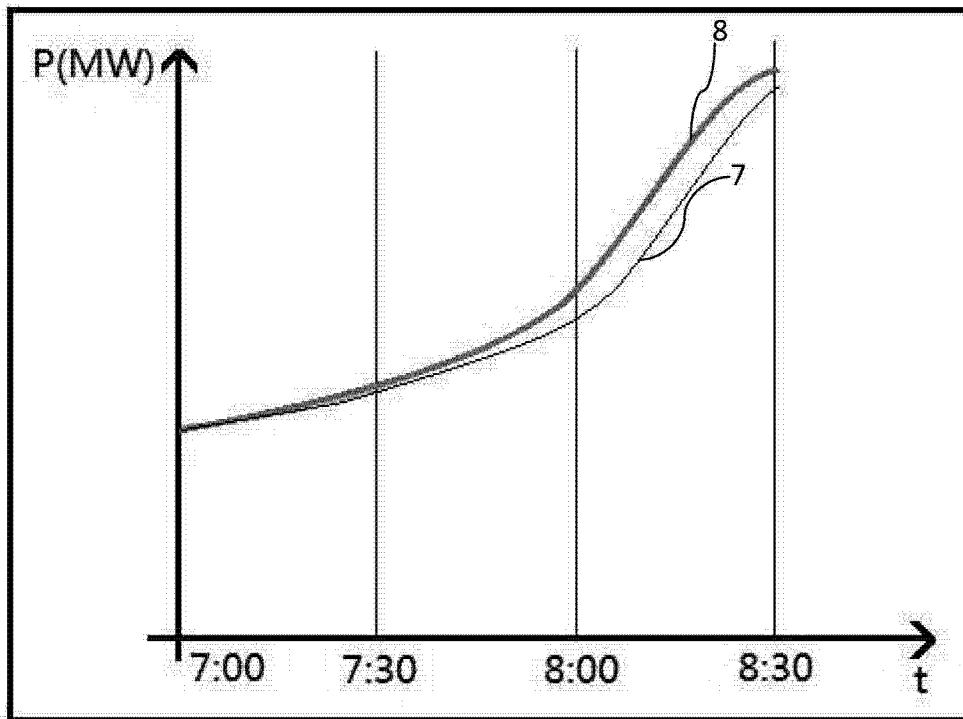


图 3

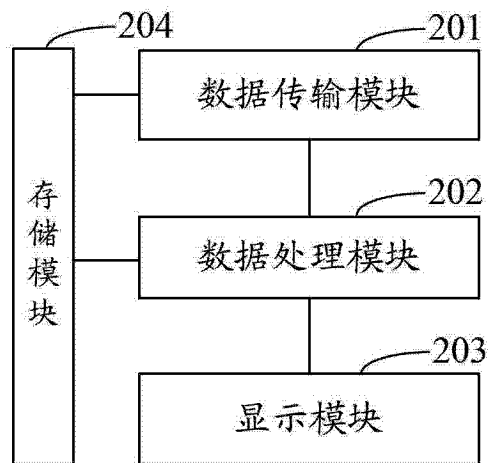


图 4