



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107798395 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201710967142.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.10.17

G06Q 10/00(2012.01)

G06Q 10/06(2012.01)

(71)申请人 广东电网有限责任公司佛山供电局

G06Q 50/06(2012.01)

地址 528001 广东省佛山市禅城区汾江南路1号

(72)发明人 李伟 周俊宇 刘嘉逊 骆国铭
陈晓彤 钟童科 杨英勃 何引生
元玉国 陈华林 罗广锋 莫祖森
吉宏锋 钟展文 区智叶 温纪营
江学峰 黄文安 黄雄浩 郝玉锋
苏炳洪 潘志涛 湛随 许喆
叶健雄

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

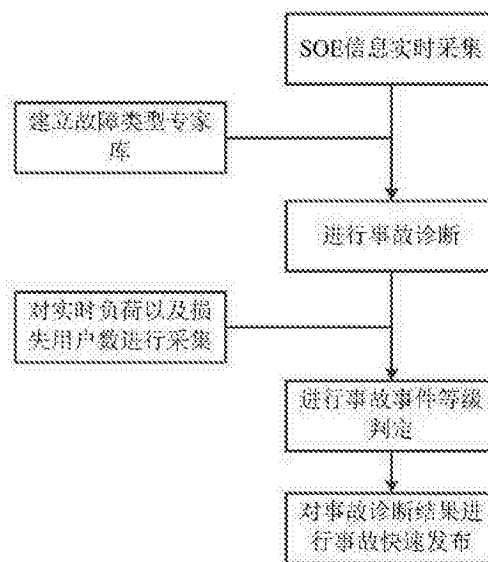
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种电网事故信号自动诊断方法及系统

(57)摘要

本发明涉及电力系统电网调度运行技术领域,涉及一种电网事故信号自动诊断方法及系统。包括以下步骤:S1.SOE信息实时采集,从EMS系统中实时采集SOE报文信息;S2.建立故障类型专家库;S3.进行事故诊断,将筛选出的每组SOE报文信息与故障类型专家库中的信号匹配规则进行匹配;S4.对实时负荷以及损失用户数进行采集,通过与营销系统的数据关联,获取事故损失用户数、重要用户数据信息;S5.进行事故事件等级判定;S6.对事故诊断结果进行事故快速发布,针对事故诊断结果,自动生成电网事故短信。本发明提实现了告警信息快速诊断与发布,提高故障事件的处理效率,有效提高电网故障诊断和故障信息发布效率,减轻调度人员工作压力。



1. 一种电网事故信号自动诊断方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1. SOE信息实时采集,从EMS系统中实时采集SOE报文信息,并进行分组;

S2. 建立故障类型专家库,将不同电气设备保护动作的事故类型进行划分,针对每一种事故类型,建立信号匹配规则;

S3. 进行事故诊断,将筛选出的每组SOE报文信息与故障类型专家库中的信号匹配规则进行匹配,若匹配成功,再针对预设的特殊情况进行排除;

S4. 对实时负荷以及损失用户数进行采集,实时采集EMS系统配电网线路电流遥测数据,准确计算失压母线或者变电站负荷,通过与营销系统的数据关联,实时获取事故损失用户数、重要用户数据信息;

S5. 进行事故事件等级判定,将事故按照不同类别进行分类,对不同类别的事故事件进行等级判定;从负荷、用户、失压母线数、失压用户数、重要用户以及时间累积六个维度进行事故事件等级综合评级以及动态演进;

S6. 对事故诊断结果进行事故快速发布,建立事故短信智能生成规则,针对事故诊断结果,根据预先制定的短信模板,加载电网事故影响分析结果,自动生成电网事故短信,并快速发送给负责人。

2. 根据权利要求1所述的一种电网事故信号自动诊断方法,其特征在于,所述的SOE报文信息包括设备的电压、负荷信息,以及设备保护装置的状态告警信息。

3. 根据权利要求1所述的一种电网事故信号自动诊断方法,其特征在于,所述的S1步骤中对SOE报文信息进行分组为在采集到的SOE报文信息中,以经验值16秒为时间段进行一组信号的划分,如果同一设备发出的信号出现在相邻的两个组中,则以该设备第一条SOE报文时间为起点,将16秒内该设备的全部信号划分为一个新的组进行分析。

4. 根据权利要求1所述的一种电网事故信号自动诊断方法,其特征在于,所述的S2步骤中信号匹配规则包括关键字、运算关系、SOE报文出现次数以及逻辑关系。

5. 根据权利要求4所述的一种电网事故信号自动诊断方法,其特征在于,所述的S2步骤中事故类型包括线路类、母线类、失压类、电容类、电抗类以及主变类。

6. 根据权利要求5所述的一种电网事故信号自动诊断方法,其特征在于,所述的S5步骤中对不同类别的事故事件进行等级判定,其中所述的线路类、母线类、电容类、电抗类以及主变类事故事件根据非计划停运时间判定事故事件等级;所述的电压类根据以下所述来判定事故事件等级:

由失压站点情况判定事故事件等级;

由10KV失压母线数量判定事故事件等级;

由损失负荷占全市负荷比例判定事故事件等级;

由停电用户占全市用户比例判定事故事件等级;

由停电城区用户数判定事件等级;

由停电用户数判定事故事件等级;

由损失负荷数判定事故事件等级;

由损失城区负荷数判定事故事件等级。

7. 根据权利要求6所述的一种电网事故信号自动诊断方法,其特征在于,根据所判定的失压类事故等级中最高事故等级作为失压类事故事件等级判定结果。

8. 一种电网事故信号自动诊断系统,其特征在于,包括:

SOE信息实时采集模块,用于通过实时采集和深度分析EMS系统SOE信息、关键遥测告警信号报文,由此获得SOE信号报文;

故障类型专家库模块,用于划分不同电气设备保护动作的事故类型,针对每一种事故类型,建立信号匹配规则;

事故诊断模块,分别与SOE信息实时采集模块、故障类型专家库模块连接,将筛选出的SOE信号报文与故障类型专家库中的信号匹配规则进行匹配,若匹配成功,针对预设的特殊情况进行排除;

实时负荷用户数采集模块,与事故诊断模块连接,用于实时采集EMS系统配电网线路电流遥测数据,准确计算失压母线或者变电站负荷,通过与营销系统的数据关联,实时获取事故损失用户数、重要用户数据信息;

事故事件等级判别模块,分别与实时负荷用户数采集模块、事故诊断模块连接,用于从负荷、用户、失压母线数、失压用户数、重要用户以及时间累积六个维度进行事故事件等级综合评级以及动态演进;

事故快速发布模块,与事故事件等级判别模块连接,用于针对事故诊断结果,根据预先制定的短信模板,加载电网事故影响分析结果,自动生成电网事故短信,并快速发送给负责人。

9. 根据权利要求8所述的一种电网事故信号自动诊断系统,其特征在于,所述的信号匹配规则包括关键字、运算关系、SOE报文出现次数以及逻辑关系。

10. 根据权利要求8或9所述的一种电网事故信号自动诊断系统,其特征在于,所述的事事故类型包括线路类、母线类、失压类、电容类、电抗类以及主变类。

一种电网事故信号自动诊断方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统电网调度运行技术领域,更具体地,涉及一种电网事故信号自动诊断方法及系统。

背景技术

[0002] EMS系统(能量管理系统)上的SOE信号(即事件顺序记录)主要是关于电网实时的遥信、遥测或者保护动作的一系列事件顺序记录。电网结构日趋复杂,当电网发生事故,尤其是多重事故的情况下,调度员要对数以万计的事故告警信号进行分析筛选,快速判断出故障设备,分析影响范围并拟定处理思路。此外,为制定最优事故处理策略,调度员需要尽早了解损失的重要用户信息、事故事件的等级及其随时间推移的演进情况,另一方面,调度还需要快速准确发布事故信息,以便相关部门了解事故情况,及时开展事故应急工作。

[0003] 现有技术实现了对电网事故信号的分析,确定电网故障性质。然而,调度员仍然需要查询历史数据,尽早了解损失的重要用户信息、事故事件的等级及其随时间推移的演进情况,拟定最佳复电方案;另一方面,调度还需要将相关情况汇总,快速准确发布事故信息,以便局相关部门了解事故情况,及时开展事故应急工作。上述工作如仅依靠EMS告警信息分析及相关数据资料查询等传统人工手段,在时效性和准确性上往往顾此失彼,甚至相互干扰,已成为影响事故处理准确性和快速性的突出矛盾。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种电网事故信号自动诊断方法及系统,有效提高电网故障诊断和故障信息发布效率,减轻调度人员工作压力。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案是:一种电网事故信号自动诊断方法,其中,包括以下步骤:

S1. SOE信息实时采集,从EMS系统中实时采集SOE报文信息,并进行分组;

S2. 建立故障类型专家库,将不同电气设备保护动作的事故类型进行划分,针对每一种事故类型,建立信号匹配规则;

S3. 进行事故诊断,将筛选出的每组SOE报文信息与故障类型专家库中的信号匹配规则进行匹配,若匹配成功,再针对预设的特殊情况进行排除;

S4. 对实时负荷以及损失用户数进行采集,实时采集EMS系统配电网线路电流遥测数据,准确计算失压母线或者变电站负荷,通过与营销系统的数据关联,实时获取事故损失用户数、重要用户数据信息;

S5. 进行事故事件等级判定,将事故按照不同类别进行分类,对不同类别的事故事件进行等级判定;从负荷、用户、失压母线数、失压用户数、重要用户以及时间累积六个维度进行事故事件等级综合评级以及动态演进;

S6. 对事故诊断结果进行事故快速发布,建立事故短信智能生成规则,针对事故诊断结果,根据预先制定的短信模板,加载电网事故影响分析结果,自动生成电网事故短信,并

快速发送给负责人。

[0006] 在本发明中，S3步骤中所述的特殊情况进行排除，包括：① 检测到信号涉及的设备存在调试、站控、检修等挂牌信息时，排除；②对于母线设备，还需采集至少两相电压，如果大于3kV，则排除。

[0007] 进一步地，所述的SOE报文信息包括设备的电压、负荷信息，以及设备保护装置的状态告警信息。包括变电站、线路、变压器、母线等设备的电压、负荷信息和开关、刀闸、保护等装置的状态告警信息。

[0008] 进一步地，所述的S1步骤中对SOE报文信息进行分组为在采集到的SOE报文信息中，以经验值16秒为时间段进行一组信号的划分，如果同一设备发出的信号出现在相邻的两个组中，则以该设备第一条SOE报文时间为起点，将16秒内该设备的全部信号划分为一个新的组进行分析。

[0009] 进一步地，所述的S2步骤中信号匹配规则包括关键字、运算关系、SOE报文出现次数以及逻辑关系。

[0010] 进一步地，所述的S2步骤中事故类型包括线路类、母线类、失压类、电容类、电抗类以及主变类。

[0011] 进一步地，所述的S5步骤中对不同类别的事故发生进行等级判定，其中所述的线路类、母线类、电容类、电抗类以及主变类事故发生根据非计划停运时间判定事故发生等级；所述的电压类根据以下所述来判定事故发生等级：

由失压站点情况判定事故发生等级；

由10KV失压母线数量判定事故发生等级；

由损失负荷占全市负荷比例判定事故发生等级；

由停电用户占全市用户比例判定事故发生等级；

由停电城区用户数判定事件等级；

由停电用户数判定事故发生等级；

由损失负荷数判定事故发生等级；

由损失城区负荷数判定事故发生等级。

[0012] 进一步地，根据所判定的失压类事故等级中最高事故等级作为失压类事故发生等级判定结果。

[0013] 本发明还提供一种电网事故信号自动诊断系统，其中，包括：

SOE信息实时采集模块，用于通过实时采集和深度分析EMS系统SOE信息、关键遥测告警信号报文，由此获得SOE信号报文；

故障类型专家库模块，用于划分不同电气设备保护动作的事故类型，针对每一种事故类型，建立信号匹配规则；

事故诊断模块，分别与SOE信息实时采集模块、故障类型专家库模块连接，将筛选出的SOE信号报文与故障类型专家库中的信号匹配规则进行匹配，若匹配成功，针对预设的特殊情况进行排除；

实时负荷用户数采集模块，与事故诊断模块连接，用于实时采集EMS系统配电网线路电流遥测数据，准确计算失压母线或者变电站负荷，通过与营销系统的数据关联，实时获取事故损失用户数、重要用户数据信息；

事故事件等级判别模块,分别与实时负荷用户数采集模块、事故诊断模块连接,用于从负荷、用户、失压母线数、失压用户数、重要用户以及时间累积六个维度进行事故事件等级综合评级以及动态演进;

事故快速发布模块,与事故事件等级判别模块连接,用于针对事故诊断结果,根据预先制定的短信模板,加载电网事故影响分析结果,自动生成电网事故短信,并快速发送给负责人。

[0014] 在本发明中,事故诊断模块中所述的特殊情况进行排除,包括:① 检测到信号涉及的设备存在调试、站控、检修等挂牌信息时,排除;②对于母线设备,还需采集至少两相电压,如果大于3kV,则排除。

[0015] 进一步地,所述的信号匹配规则包括关键字、运算关系、SOE报文出现次数以及逻辑关系。

[0016] 进一步地,所述的事故类型包括线路类、母线类、失压类、电容类、电抗类以及主变类。

[0017] 与现有技术相比,有益效果是:本发明提供的一种电网事故信号自动诊断及系统,实现告警信息快速诊断与发布,提高故障事件的处理效率,使调度告警信息处理由“人工分析型”上升为“自动智能型”,有效提高电网故障诊断和故障信息发布效率,减轻调度人员工作压力;事故处理智能分析决策过程从低到高涵盖信息处理的全过程,实现对实际电网运行状态进行故障诊断和信息发布;通过人机信息交互的方式,使调度员在面对复杂故障时,能够更快速定位故障源,从信息采集、分析、处理等方面为调度员提供决策支持。

附图说明

[0018] 图1 为本发明方法流程图。

[0019] 图2为本发明整体结构示意图。

具体实施方式

[0020] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

[0021] 如图1所示,一种电网事故信号自动诊断方法,其中,包括以下步骤:

S1. SOE信息实时采集,从EMS系统中实时采集SOE报文信息,并进行分组;

S2. 建立故障类型专家库,将不同电气设备保护动作的事故类型进行划分,针对每一种事故类型,建立信号匹配规则;

S3. 进行事故诊断,将筛选出的每组SOE报文信息与故障类型专家库中的信号匹配规则进行匹配,若匹配成功,再针对预设的特殊情况进行排除;

S4. 对实时负荷以及损失用户数进行采集,实时采集EMS系统配电网线路电流遥测数据,准确计算失压母线或者变电站负荷,通过与营销系统的数据关联,实时获取事故损失用户数、重要用户数据信息;

S5. 进行事故事件等级判定,将事故按照不同类别进行分类,对不同类别的事故事件进行等级判定;从负荷、用户、失压母线数、失压用户数、重要用户以及时间累积六个维度进

行事故事件等级综合评级以及动态演进；

S6. 对事故诊断结果进行事故快速发布,建立事故短信智能生成规则,针对事故诊断结果,根据预先制定的短信模板,加载电网事故影响分析结果,自动生成电网事故短信,并快速发送给负责人。

[0022] 在本发明中,S3步骤中所述的特殊情况进行排除,包括:① 检测到信号涉及的设备存在调试、站控、检修等挂牌信息时,排除;②对于母线设备,还需采集至少两相电压,如果大于3kV,则排除。

[0023] 在一些实施例中,SOE报文信息包括设备的电压、负荷信息,以及设备保护装置的状态告警信息。包括变电站、线路、变压器、母线等设备的电压、负荷信息和开关、刀闸、保护等装置的状态告警信息。

[0024] 在一些实施例中,S1步骤中对SOE报文信息进行分组为在采集到的SOE报文信息中,以经验值16秒为时间段进行一组信号的划分,如果同一设备发出的信号出现在相邻的两个组中,则以该设备第一条SOE报文时间为起点,将16秒内该设备的全部信号划分为一个新的组进行分析。

[0025] 在一些实施例中,S2步骤中信号匹配规则包括关键字、运算关系、SOE报文出现次数以及逻辑关系。

[0026] 在一些实施例中,S2步骤中事故类型包括线路类、母线类、失压类、电容类、电抗类以及主变类。

[0027] 在一些实施例中,S5步骤中对不同类别的事故事件进行等级判定,其中所述的线路类、母线类、电容类、电抗类以及主变类事故事件根据非计划停运时间判定事故事件等级;所述的电压类根据以下所述来判定事故事件等级:

- 由失压站点情况判定事故事件等级;
- 由10KV失压母线数量判定事故事件等级;
- 由损失负荷占全市负荷比例判定事故事件等级;
- 由停电用户占全市用户比例判定事故事件等级;
- 由停电城区用户数判定事件等级;
- 由停电用户数判定事故事件等级;
- 由损失负荷数判定事故事件等级;
- 由损失城区负荷数判定事故事件等级。

[0028] 进一步地,根据所判定的失压类事故等级中最高事故等级作为失压类事故事件等级判定结果。

[0029] 如图2所示,本发明还提供一种电网事故信号自动诊断系统,其中,包括:

SOE信息实时采集模块,用于通过实时采集和深度分析EMS系统SOE信息、关键遥测告警信号报文,由此获得SOE信号报文;

故障类型专家库模块,用于划分不同电气设备保护动作的事故类型,针对每一种事故类型,建立信号匹配规则;

事故诊断模块,分别与SOE信息实时采集模块、故障类型专家库模块连接,将筛选出的SOE信号报文与故障类型专家库中的信号匹配规则进行匹配,若匹配成功,针对预设的特殊情况进行排除;

实时负荷用户数采集模块,与事故诊断模块连接,用于实时采集EMS系统配电网线路电流遥测数据,准确计算失压母线或者变电站负荷,通过与营销系统的数据关联,实时获取事故损失用户数、重要用户数据信息;

事故事件等级判别模块,分别与实时负荷用户数采集模块、事故诊断模块连接,用于从负荷、用户、失压母线数、失压用户数、重要用户以及时间累积六个维度进行事故事件等级综合评级以及动态演进;

事故快速发布模块,与事故事件等级判别模块连接,用于针对事故诊断结果,根据预先制定的短信模板,加载电网事故影响分析结果,自动生成电网事故短信,并快速发送给负责人。

[0030] 在本发明中,事故诊断模块中所述的特殊情况进行排除,包括:① 检测到信号涉及的设备存在调试、站控、检修等挂牌信息时,排除;②对于母线设备,还需采集至少两相电压,如果大于3kV,则排除。

[0031] 具体地,信号匹配规则包括关键字、运算关系、SOE报文出现次数以及逻辑关系。

[0032] 其中,事故类型包括线路类、母线类、失压类、电容类、电抗类以及主变类。

[0033] 在本发明中,实现EMS系统、营销系统、短信发送平台等多信息系统数据互通互联,全面获取电网事故处置所需各类信息,实时准确掌握故障信息发布情况,通过对各类事故典型SOE信息序列分析,建立了涵盖10kV至500kV电压等级的线路、母线、主变、电容、电抗等各类设备的典型事故SOE序列模型,并可根据真实故障数据累积对模型进行修正或人工定义模型,实现对保护拒动、越级跳闸等复杂故障的诊断。通过对比分析历史失压信息中的电压幅值突变特征及时序特征,确定了母线失压的电压幅值及时序临界判据,实现了母线失压的准确采集;通过采集设备挂牌及摘牌时间信息,并与SOE信号时标信息对比,实现挂牌调试设备信号过滤。

[0034] 在本发明中,设计了一套通过实时采集EMS系统配网线路电流遥测数据,累积计算失压负荷的方法,准确计算事故前最近15秒采样时刻失压母线或变电站负荷,有效提高了损失负荷的计算精度。

[0035] 在本发明中,故障类型专家库采用全开放式可维护设计,且编辑维护方法简便易学,人机界面友好,无需复杂的后台程序设计即可对故障SOE序列模型进行修正或新增,可适应电网故障类型复杂多变的特征,并解决SOE信息采集可能出现的抖动、遗漏等缺陷,随故障积累不断提高诊断准确度。事故事件等级评定完全依据南网事故调规,数据来源于EMS系统及营销系统实时数据,结果准确,支持诊断结果直接输入或事故信息人工输入等多种手段,从损失负荷、失压母线、失压厂站、损失用户、城区用户、重要用户等维度实现了全方位综合位评级,并引入时间累积维度,实现了事故等级动态演进。依据故障诊断分析核心信息,建立统一的短信生成机制,一键生成故障短信,彻底改变以往建立不同短信模板,依不同类型事故信息分别人工编辑的工作方式,大幅提高信息发布效率。

[0036] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

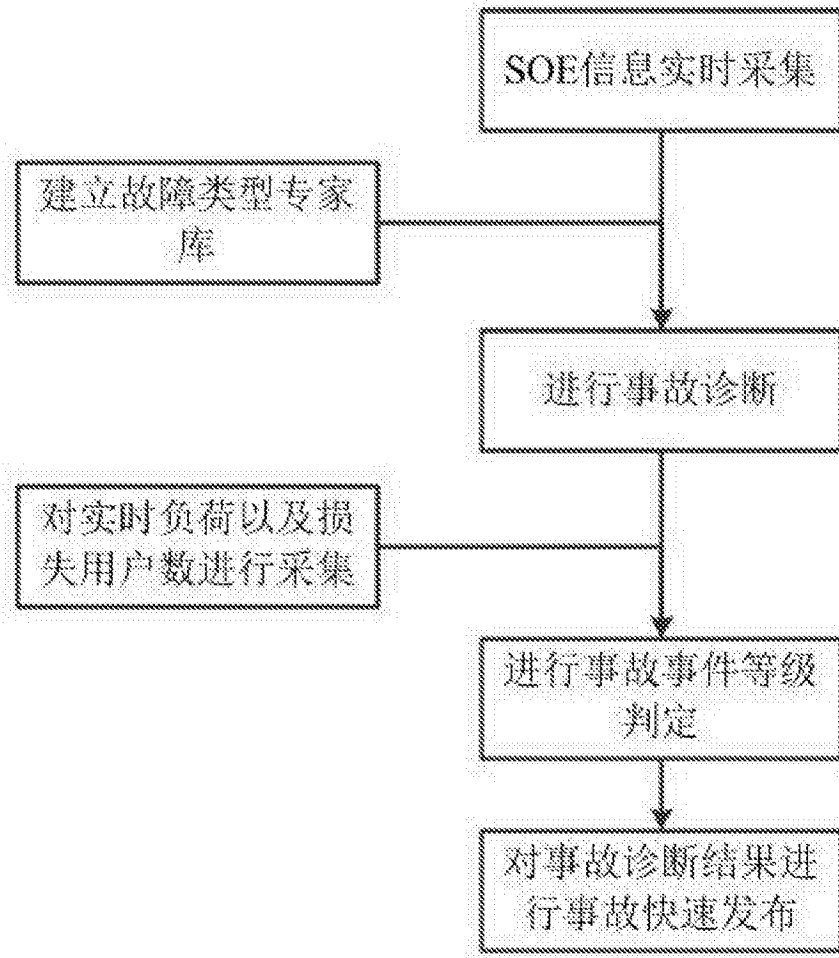


图1

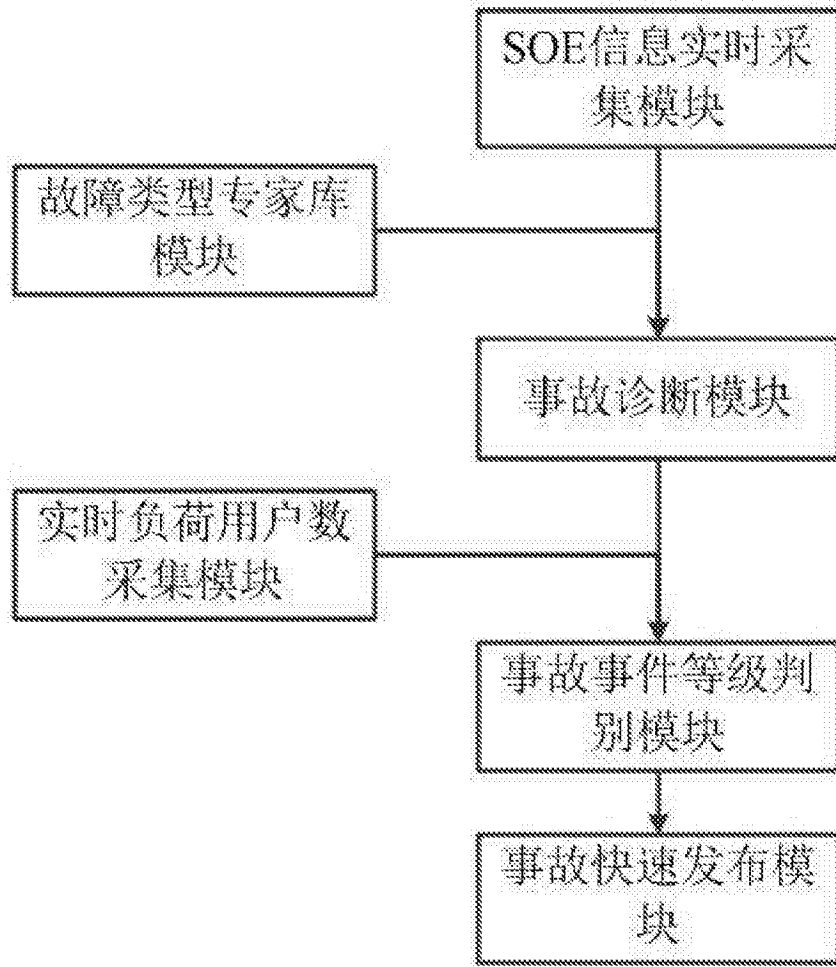


图2