



(21)申请号 201710111144.8

(22)申请日 2017.02.28

(71)申请人 中国南方电网有限责任公司

地址 510623 广东省广州市天河区珠江新城华穗路6号

申请人 北京四方继保自动化股份有限公司

(72)发明人 黄佳胤 许翠娟 丁晓兵 张弛

徐鹏 祁鸿燕 彭业 孟显

冯大鹏 陈红雨 赵纪元 蒋纬纬

罗琨 张志强 詹庆才

(74)专利代理机构 北京金阙华进专利事务所

(普通合伙) 11224

代理人 吴鸿维

(51)Int.Cl.

H02J 13/00(2006.01)

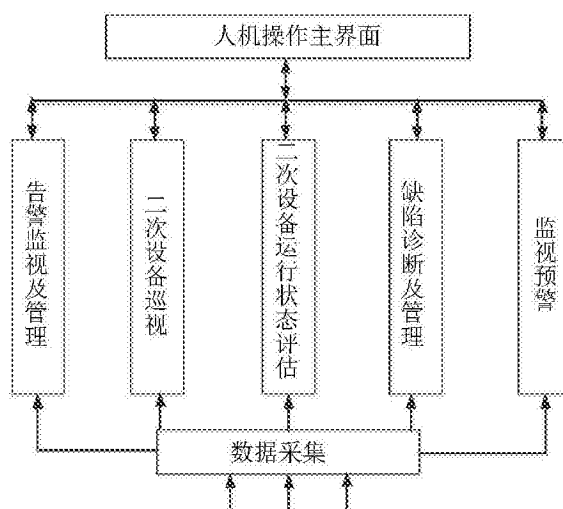
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种适用于电网二次设备运维管理的主站系统

(57)摘要

本发明公开了一种适用于电网二次设备运维管理的主站系统。该主站系统包括数据采集、告警监视及管理、二次设备巡视、二次设备运行状态评估、缺陷诊断及管理、监视预警分析、人机操作主界面六个模块,该主站系统依据统一的数据传输规范借助通信网络将微机保护的全景信息汇总到变电站内的在线管理集中控制单元,并对数据进行分析、处理,将信息远传到调度主站端,并提供智能查询或者智能诊断相关功能,从而减少变电站运行维护人员对现场继电保护装置的运维、巡视频率,提高设备的精细化管理水平。



1. 一种适用于电网二次设备运维管理的主站系统,所述主站系统包括数据采集模块、告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块和人机操作主界面;其特征在于:

通过所述数据采集模块采集继电保护装置、故障录波器的二次设备数据并分别上传至告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块;

所述告警监视及管理模块对告警信息进行分类和在线分析,实现二次设备的状态监视、诊断;

所述二次设备巡视模块在二次设备巡检的基础上,将二次设备的量值与标准值进行比对,从而判断二次设备的参数、测量回路是否正确;

所述二次设备运行状态评估模块依据非检修态设备在线数据和历史状态数据对二次设备的状态进行综合评估;

所述缺陷诊断及管理模块根据预先设定的缺陷分类标准和缺陷诊断规则实现对二次设备的告警信息和主站实时诊断信息的缺陷诊断和分类管理;

所述监视预警分析模块根据中华人民共和国国家标准GB/T 14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规程》中各项二次设备参数的判断准则,对二次设备亚健康状态进行提前预警。

所述人机操作主界面对二次设备功能进行分析的告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块中上传的二次设备分析结果通过可视化界面形式展示。

2. 根据权利要求1所述的适用于电网二次设备运维管理的主站系统,其特征在于:

所述数据采集模块将所采集的二次设备的告警信息上传给告警监视及管理模块和缺陷诊断及管理模块;将所采集的二次设备的压板、定值、模拟量和开关量上传给二次设备巡视模块;将所采集的二次设备的在线数据和历史信息上传给二次设备运行状态评估模块和监视预警分析模块,其中,二次设备的在线数据包括告警信息、特征值、运行量值、通信状态、自动化测试结果,二次设备的历史信息包括二次设备的动作记录、动作正确性、缺陷记录。

3. 根据权利要求1或2所述的适用于电网二次设备运维管理的主站系统,其特征在于:

在告警监视及管理模块中,从数据采集模块中接收到二次设备告警信息,并对告警信息进行分类,根据预先设定的告警诊断规则对告警原因进行在线分析,根据预先设定的策略形成不同告警的对应检修决策;其中,告警监视及管理模块将告警信息从告警重要性、影响程度、影响范围三个维度进行分类。

4. 根据权利要求1或2所述的适用于电网二次设备运维管理的主站系统,其特征在于:

所述二次设备巡视模块定义二次设备正常状态的标准值及二次设备巡视策略,标准值内容包括定值、压板、模拟量、开关量,巡视策略包括巡视周期和巡视项目,依照巡视策略主站系统对二次设备进行定期巡视,并返回巡视结果即通过数据采集模块返回被巡视的二次设备的压板、定值、模拟量和开关量,二次设备巡视模块将二次设备的量值即二次设备的压板、定值、模拟量和开关量与定义的标准值进行比对,从而判断二次设备的参数、测量回路是否正确。

5. 根据权利要求1或2所述的适用于电网二次设备运维管理的主站系统;其特征在于:

所述二次设备运行状态评估模块对二次设备运行状态进行在线监测状态评估和历史运行水平评估;

二次设备运行状态评估模块通过数据采集模块实时采集二次设备的在线状态数据,将各在线状态数据分类并预先赋予相应的权重,根据在线状态数据以及对应的权重综合计算二次设备运行状态进行在线监测状态评估值,与预先设置的在线监测状态评分标准对比,对二次设备运行状态进行在线监测状态评估;

所述二次设备运行状态评估模块对设定周期内的二次设备的历史状态数据,按照预先设定的历史状态数据权重,计算二次设备历史运行水平评估值,并根据预先设置的历史状态评分标准,对二次设备运行状态进行历史监测状态评估。

6. 根据权利要求1或2所述的适用于电网二次设备运维管理的主站系统;其特征在于:

所述缺陷诊断及管理模块通过数据采集单元接收二次设备告警信息,根据不同的告警信息将二次设备缺陷分为危急缺陷、严重缺陷、一般缺陷;其中,所述危急缺陷是指二次设备自身存在问题导致失去保护功能;严重缺陷是指二次设备自身及回路存在问题导致部分保护功能缺失或性能下降,但在预定短时间内能持续运行;一般缺陷是指除上述危急缺陷、严重缺陷以外的不直接影响二次设备安全运行和保护功能的其它告警信息对应缺陷;

所述缺陷诊断及管理模块按照预存的缺陷诊断规则,每接收到新告警则生成一条分类后的缺陷信息,并通过人机操作主界面显示该缺陷信息,若收到复归的告警则更新缺陷的状态,并向人机操作主界面发送缺陷消除信息。

7. 根据权利要求1或2所述的适用于电网二次设备运维管理的主站系统;其特征在于:

所述监视预警分析模块通过数据采集模块获得二次设备的在线数据和历史信息,根据推荐性国家标准GB/T 14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规程》,对二次设备的亚健康状态进行提前识别和预警,其中所述二次设备的亚健康状态包括单台保护启动、保护扰动启动、保护久未动作、跳闸回路异常、零序回路异常、同源数据比对异常、保护差流异常、保护三相不平衡、保护频繁告警。

一种适用于电网二次设备运维管理的主站系统

技术领域

[0001] 本发明属于电力系统自动化领域,具体涉及一种适用于电网二次设备运维管理的主站系统。

背景技术

[0002] 随着变电站无人值班的推广及变电站二次设备的快速增长,传统保护巡检和定检工作存在的问题和困难正逐步显现,带来维修不足、维修过剩、提前维修、维修滞后、盲目维修等隐患。现有的传动和检修模式应逐步向实际运行工况的远程在线诊断转变,向依据设备健康状态有针对性地开展检验转变,鉴于目前输变电企业运维、检修工作量大,效率低、维护成本高的前提下,依据统一的数据传输规范借助通信网络将微机保护的全景信息汇总到变电站内的在线管理集中控制单元,并对数据进行分析、处理,将信息远传到调度主站端,并提供智能查询或者智能诊断相关功能。从而减少运维人员对现场继电保护装置的巡视频率,提高设备的精细化管理水平。基于继电保护远程化智能运维技术的研究具有革命性的意义。

[0003] 目前二次设备在线监视系统,都是基于二次设备自身的运行信息及参数信息建立的,仅能实现对站端保护动作相关信息等的采集和传输,没有一个针对性的、多方面综合对比分析系统。这种分析方法不能够全面详细展示二次设备信息,采集显示结果存在狭隘性。本发明技术方案结合变电站长期运行经验,从告警监视及管理、二次设备巡视、二次设备运行状态评估、缺陷诊断及管理、监视预警五个方面综合分析二次设备运行情况,全面提升电网故障分析及二次设备运维的信息化水平。

发明内容

[0004] 本发明的目的是利用二次设备运维管理主站系统的建立,对厂站端采集的二次设备信息进行综合分析,提前给出风险测评和预警方案,减少运维人员对现场继电保护装置的巡视频率,提高设备的精细化管理水平。

[0005] 本发明具体采用以下技术方案:

[0006] 一种适用于电网二次设备运维管理的主站系统,所述主站系统包括数据采集模块、告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块和人机操作主界面,其特征在于:

[0007] 通过所述数据采集模块采集继电保护装置、故障录波器的二次设备数据并分别上传至告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块;

[0008] 所述告警监视及管理模块对告警信息进行分类和在线分析,实现二次设备的状态监视、诊断;

[0009] 所述二次设备巡视模块在二次设备巡检的基础上,将二次设备的量值与标准值进行比对,从而判断二次设备的参数、测量回路是否正确;

[0010] 所述二次设备运行状态评估模块依据二次设备在线数据和历史状态数据对二次设备的状态进行综合评估；

[0011] 所述缺陷诊断及管理模块根据预先设定的缺陷分类标准和缺陷诊断规则实现对二次设备的告警信息和主站实时诊断信息的缺陷诊断和分类管理；

[0012] 所述监视预警分析模块根据中华人民共和国国家标准GB/T 14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规程》(中国国家标准化管理委员会,2006-08-30发布)中各项二次设备参数的判断准则,对二次设备亚健康状态进行提前预警；

[0013] 所述人机操作主界面对二次设备功能进行分析的告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块中上传的二次设备分析结果通过可视化界面形式展示。

[0014] 本发明进一步包括以下优选方案：

[0015] 所述数据采集模块将所采集的二次设备的告警信息上传给告警监视及管理模块和缺陷诊断及管理模块；将所采集的二次设备的压板、定值、模拟量和开关量上传给二次设备巡视模块；将所采集的二次设备的在线数据和历史信息上传给二次设备运行状态评估模块和监视预警分析模块,其中,二次设备的在线数据包括告警信息、特征值、运行量值、通信状态、自动化测试结果,二次设备的历史信息包括二次设备的动作记录、动作正确性、缺陷记录。

[0016] 所述告警监视及管理模块,从数据采集模块中接收到二次设备告警信息,并对告警信息进行分类,根据预先设定的告警诊断规则对告警原因进行在线分析,根据预先设定的策略形成不同告警的对应检修决策；

[0017] 其中,告警监视及管理模块将告警信息从告警重要性、影响程度、影响范围三个维度进行分类。

[0018] 所述二次设备巡视模块定义二次设备正常状态的标准值及二次设备巡视策略,标准值内容包括定值、压板、模拟量、开关量,巡视策略包括巡视周期和巡视项目,依照巡视策略主站系统对二次设备进行定期巡视,并返回巡视结果即通过数据采集模块返回被巡视的二次设备的压板、定值、模拟量和开关量,二次设备巡视模块将二次设备的量值即二次设备的压板、定值、模拟量和开关量与定义的标准值进行比对,从而判断二次设备的参数、测量回路是否正确。

[0019] 所述二次设备运行状态评估模块对二次设备运行状态进行在线监测状态评估和历史运行水平评估；

[0020] 二次设备运行状态评估模块通过数据采集模块实时采集二次设备的在线状态数据,将各在线状态数据分类并预先赋予相应的权重,根据在线状态数据以及对应的权重综合计算二次设备运行状态进行在线监测状态评估值,与预先设置的在线监测状态评分标准对比,对二次设备运行状态进行在线监测状态评估；

[0021] 所述二次设备运行状态评估模块对设定周期内的二次设备的历史状态数据,按照预先设定的历史状态数据权重,计算二次设备历史运行水平评估值,并根据预先设置的历史状态评分标准,对二次设备运行状态进行历史监测状态评估。

[0022] 所述缺陷诊断及管理模块通过数据采集单元接收二次设备告警信息,根据不同的告警信息将二次设备缺陷分为危急缺陷、严重缺陷、一般缺陷；其中,所述危急缺陷是指二

次设备自身存在问题导致失去保护功能;严重缺陷是指二次设备自身及回路存在问题导致部分保护功能缺失或性能下降,但在预定短时间内能持续运行;一般缺陷是指除上述危急缺陷、严重缺陷以外的不直接影响二次设备安全运行和保护功能的其它告警信息对应缺陷;

[0023] 所述缺陷诊断及管理模块按照预存的缺陷诊断规则,每接收到新告警则生成一条分类后的缺陷信息,并通过人机操作主界面显示该缺陷信息,若收到复归的告警则更新缺陷的状态,并向人机操作主界面发送缺陷消除信息。

[0024] 所述监视预警分析模块通过数据采集模块获得二次设备的在线数据和历史信息,根据推荐性国家标准GB/T 14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规程》,对二次设备的亚健康状态进行提前识别和预警,其中所述二次设备的亚健康状态包括单台保护启动、保护扰动启动、保护久未动作、跳闸回路异常、零序回路异常、同源数据比对异常、保护差流异常、保护三相不平衡、保护频繁告警。

[0025] 所述人机操作主界面对二次设备功能进行分析的告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块中上传的设备运行状态、告警信息、故障参数、处理措施、缺陷诊断等信息以图形、表格、曲线可视化界面分别在告警监视界面、巡视界面、状态评估界面、缺陷诊断界面、监视预警界面展示给操作人员,供其管理和操作。

[0026] 本发明可以有效解决变电站内二次设备生存周期无法预测,检修难以评估的问题;作为电网调度系统的主站端系统,通过对采集的二次设备运行状态、告警、事件等信息进行充分科学的分析诊断,能够为调度运维人员快速掌握各变电站设备运行能力的各项指标提供便利,为进一步地分析变电站的运行工况提供更为全面的辅助决策依据。

附图说明

[0027] 图1是本发明二次设备运维管理主站系统结构框图;

[0028] 图2是二次设备运行状态评估图;

[0029] 图3是缺陷诊断流程图。

具体实施方式

[0030] 下面结合说明书附图对本发明的技术方案做进一步详细说明。

[0031] 本发明适用于实施部署继电保护及故障信息管理系统且部署了二次设备运维管理主站系统的平台。二次设备运维管理主站系统属于继电保护信息系统应用下的扩展子单元,建立二次设备运维的模型。依据二次设备在线运维的需要,并充分利用故障信息管理系统FIS现有的基础数据模型、数据接入及处理机制,在原有的FIS模型基础上进行扩展和定制,从而直观的帮助运检人员在远方实时掌握设备的运行状况,并结合设备运行的历史数据分析设备运行健康状况,进而做到设备运行状态可评估,缺陷可管理,风险可预警。

[0032] 本发明公开的一种适用于电网二次设备运维管理的主站系统,如附图1所示,包括告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块、缺陷诊断及管理模块、监视预警分析模块、数据采集模块和人机操作主界面。

[0033] 数据采集模块,采集继电保护装置、故障录波器的二次设备的告警信息上传给告

警监视及管理模块和缺陷诊断及管理模块;压板、定值、模拟量和开关量上传给二次设备巡视模块;二次设备的在线数据,包括告警、特征值、运行量值、通信状态、自动化测试结果,二次设备的历史信息,包括动作记录、动作正确性、缺陷记录数据上传给二次设备运行状态评估模块和监视预警分析模块。

[0034] 二次设备运维管理的主站在运行过程中会收到大量二次设备告警信息,目前继电保护及故障信息系统对二次设备告警的处理仅仅是作为一类告警展示在告警窗中,是大量的告警信息简单堆积,没有进一步分析利用,告警监视及管理模块能够对这些告警信息快速响应,进行在线分析及诊断,能够让运维人员及时了解二次设备运行异常或故障的情况。告警监视及管理模块包括告警处理单元、告警展示单元、自动生成缺陷单元和实时库表。

[0035] 主站系统通过数据采集模块采集来源于二次设备原生告警、由二次设备原生告警产生的主站系统平台告警、二次设备巡视模块产生的平台告警,上传至告警处理单元,告警处理单元写入实时库表,以便进行状态评估。

[0036] 告警展示单元向人机操作主界面的告警监视界面发送告警,进行实时展示。

[0037] 自动生成缺陷单元提供依据告警手工生成缺陷功能和自动生成缺陷功能将告警转换为缺陷。

[0038] 二次设备告警的原因多种多样,发生告警后的处理办法也千差万别,告警处理单元建立告警原因及处理办法的专家知识库,来指导告警发生后的原因分析及问题处理。由于告警原因、处理办法跟实际的告警信息点相关,本专利根据保护原理知识为每一个告警信息点建立对应的告警原因及处理办法知识;针对告警后闭锁的保护功能,建立告警闭锁保护功能的专家知识库,来指导告警发生后的所闭锁的保护功能的判断。由于闭锁的保护功能与实际的告警信息点相关,因此为每一个告警信息点建立对应的闭锁保护功能。

[0039] 二次设备巡视模块的功能实现方法,主站定义正常状态专家库(即量值的标准值)及巡视策略(例如巡视周期,巡视内容等),并依据标准值文件、巡视策略进行定期巡视,并返回巡视异常结果。

[0040] 判断二次设备的信息是否正确,需将采集到的量值与标准值进行比较,主要巡视的量值类型如下表所示:

[0041] 表1巡视表

[0042]	巡检项	巡视内容	巡视策略
	模拟量	二次设备的模拟量值是否偏离合理值范围	对比定期巡检返回的模拟量与事先设定的模拟量合理值范围
	普通开关量	二次设备的开关量是否	对比实时库中开入量与事先设定的

[0043]		正常	模拟量合理值范围，
	软压板	软压板是否与标准值一致	对比实时库中软压板状态与标准的软压板状态
	硬压板	硬压板是否与标准值一致	对比实时库中硬压板状态与标准的硬压板状态
	当前定值区	当前定值区是否在可设定的定值区列表中	对比定期巡检返回的当前定值区号与可设定的当前定值区列表
	定值	当前区的定值是否与标准定值单上对应定值区的定值一致	对比定期巡检返回的指定区定值与标准定值单中对应定值区的定值
	控制字	当前区的控制字是否与标准定值单上对应定值区的控制字一致	对比定期巡检返回的指定区控制字与标准定值单中对应定值区的控制字
	时钟	保护的时钟信息是否准确	对比带保护时标的报文获取的保护时间与主站本地时间

[0044] 巡视结果主要通过巡视记录文件记录，巡视记录文件描述了近期本变电站的巡视情况：记录每一次巡视，并简要记录巡视的结果，生成的巡视报告文件内容有如下要求：正常、异常的结果应该都能看到，异常的结果需要更详细地描述差异信息。

[0045] 表2巡视结果记录

[0046]	字段名	说明
	巡视时间	格式为：yyyy-MM-ddhh:mm:ss（精确到秒）
	巡视装置数	装置型号和数目
	巡视结果	枚举： 0：无异常 1：有异常

[0047] 一般来说通过定值整定系统可以获取到二次设备可设定的定值区列表及对应的各区定值，在某些地区，也将控制字、软压板、硬压板等参数跟定值一块放在定值单中。因此，本系统考虑按照定值单的方式来组织这些参数的标准值。即便控制字、软压板、硬压板等参数可能不在实际的定值单中，也不妨碍本系统以此方式进行标准值建模。实时电气量（模拟量、状态量）由于在实际运行时是变化的，其标准值是一个取值范围，当实际值在这个取值范围内时表示该电气量正常。为了减少实时库容量，同时降低对现有继电保护故障信

息系统的冲击,将这些标准值的相关字段放到单独的表。

[0048] 巡视异常告警不需要额外的扩展告警信息,人机操作主界面的巡视界面在收到告警后,通过右键菜单弹出详细的巡视结果信息,详细巡视结果通过查询历史库获取。巡视模块监测到巡视异常告警后,通过召唤文件的方式召唤巡视报告文件并解析,后通过消息总线将解析后的巡视子类的结果发送出去。

[0049] 二次设备运行状态评估模块的功能实现方法,见附件图2,在线监测状态评估依据非检修状态下二次设备的在线数据,包括告警、特征值、运行量值、通信状态、自动化测试结果,对设备的当前运行情况进行评估;历史运行水平评价则根据非检修状态下二次设备的历史信息,包括动作记录、动作正确性、缺陷记录结果,对设备的历史运行水平进行评价。最终结合在线监测状态评估、历史运行水平两个方面得出二次非检修设备运行状态的综合评价,在人机操作主界面的状态评估界面显示评估结果。

[0050] 设备的在线监测状态算法是:对数字量(表征运行状态特征的模拟量)、逻辑量(告警)进行权重评级,确定基本得分,在此基础上根据各级数字量个数及越限个数、各级逻辑量个数以及数字量、逻辑量的权重进行综合计算,最后得到设备的在线监测状态。

[0051] 表3在线监测状态评估

监测项目	注释	影响程度
通信状态	通信状态异常	注意
实时量值核对	一般模拟量、状态量异常	注意
运行参数核对	当前定值区、控制字、压板等与标准值不一致	严重
同源数据比对	同源数据比对不一致	注意
巡检测试	量值无法召唤	注意

[0053] 历史运行评估:仅考虑历史运行因素的影响,不再考虑原始质量信息及检修情况的影响。

[0054] 表4历史运行评估

[0055]

评价内容	评价指标	评价标准
通讯率	本评价周期内的、上一个评价周期内通信率数据	装置通信率满分 100 分，扣至 0 分为止
装置缺陷	本评价周期内、上一个评价周期内的缺陷情况	无缺陷情况，记 100 分，有缺陷相应扣分，扣至 0 分为止
装置正确动作率、数据完整性	本装置正确动作率、上送数据完整性	装置正确动作，上送数据完整 100 分，扣至 0 分为止
动作历史验证	装置正确动作记录	满足区内外正确动作、保护型号正确动作、相别正确动作、无误动或拒动为满分，扣至 0 分为止
运行年限	评价装置的运行年限	不满足装置运行年限要求，扣分

[0056] 缺陷诊断及模块的功能实现方法见附图3,缺陷分为危急缺陷、严重缺陷、一般缺陷,危急缺陷是指继电保护和安全自动装置自身或相关设备及回路存在问题导致失去主要保护功能,直接威胁安全运行;严重缺陷是指继电保护和安全自动装置自身或相关设备及回路存在问题导致部分保护功能缺失或性能下降,但在短时期内尚能坚持运行,需尽快处理的缺陷;一般缺陷是指除危急、严重缺陷以外的不直接影响设备安全运行和供电能力,继电保护和安全自动装置功能未受到实质性影响,性质一般、程度较轻,对安全运行影响不大,可暂缓处理的缺陷,缺陷诊断模块实时接收平台告警消息,根据具体的告警类型分别进行诊断,将告警消息分类为危急缺陷、严重缺陷还是一般缺陷。

[0057] 缺陷通过三种方式产生:告警手工转换为缺陷;根据规则自动转换为缺陷;通过工具人工增加缺陷。

[0058] 缺陷消除有两种方式:如果配置了告警自动转换缺陷,当告警消除时,对应的缺陷也消除;通过手工消除缺陷。

[0059] 按照缺陷诊断规则,若接收到新告警则生成一条缺陷,并向人机操作主界面中缺陷诊断界面发送告警通知界面发现新缺陷,若收到复归的告警则更新缺陷的状态,并向人机操作主界面缺陷诊断界面发送告警告知界面有缺陷消除。应实时获取装置的检修状态,对于处在检修状态下的装置不进行缺陷的诊断,根据告警信息和缺陷生成规则,自动生成缺陷信息记录,系统定期根据缺陷记录,自动对设备的生产厂商、装置型号、软件版本、出厂时间等进行多维度统计分析,给出分析结果;缺陷诊断模块应定时(可配置,可较长时间)对告警进行查漏纠错,定时读取实时库表及IED实时库表中参与缺陷诊断的记录的告警值,如果存在告警队列及缺陷告警映射队列中不包含的告警,则需要将该告警放在告警队列中等

待缺陷诊断。

[0060] 在监视预警分析模块中,所有类别的风险预警都向人机操作主界面的监视预警界面发送告警,风险预警的类别采用告警原因来标识。监视预警是对设备亚健康状态的一个提前预警,引起运行维护人员的注意,通过做好设备的维护检修工作,达到设备事故防范的目的,预警数据分类如下表所述:

[0061] 表5预警数据分类

[0062]

类型	说明	处理方式
保护故障/异常	保护上送异常告警/故障告警	预警模块(接收告警消息),由预警模块产生预警
动作行为异常	电网故障中保护装置的动作行为不正确	产生动作行为异常消息,预警模块处理
开关跳闸命令执行时间异常	电网故障中开关的跳闸时间异常	产生跳闸时间异常消息,预警模块处理
多次故障	一次设备在某一段时间内发生了多次故障	产生多次故障消息,预警模块处理
时钟异常	保护装置的时钟异常	由预警模块判断,预警模块接收事件、告警等消息
差流异常	保护长期采集到较大差流	巡视模块发送巡视异常消息,预警模块接收消息处理
零序电流	保护长期采集到较	巡视模块发送巡视异常消息,

[0063]

	大零序电流	预警模块接收消息处理
零序电压	保护长期采集到较大零序电压	巡视模块发送巡视异常消息， 预警模块接收消息处理
压板异常	压板与标准值不一致	巡视模块发送巡视异常消息， 预警模块接收消息处理
频繁告警	同一个告警一定时期内频繁出现	预警模块自己判断
扰动预警	某个保护一段时间内经常启动	预警模块自己判断，判断规则： (1) 一段时间内经常启动 (2) 未形成故障
单台保护启动	某一时间(段)只有一台保护启动	预警模块自己判断，判断规则： 某一时间段内(一般较小，可能 5 分钟)，只有单个保护启动，没有本站其他保护启动，如果是线路保护，线路对侧的保护也没有启动
保护久未动作	保护太长时间未动作	预警模块自己判断，判断规则：保护最近动作时间或保护投运时间和当前时间的间隔超过配置的值

[0064] 人机操作主界面主框架包括告警监视界面、巡视界面、状态评估界面、缺陷诊断界面、监视预警界面，界面风格紧密结合电力系统运维人员的操作习惯，并将二次设备运维分析结果采用分级的配置实现，即电网级、地区级、厂站级、设备级四个层级，在每个层级都分别与告警监视及管理模块、二次设备巡视模块、二次设备运行状态评估模块缺陷诊断及模块、监视预警模块进行交互，展示效果清晰，便于操作。

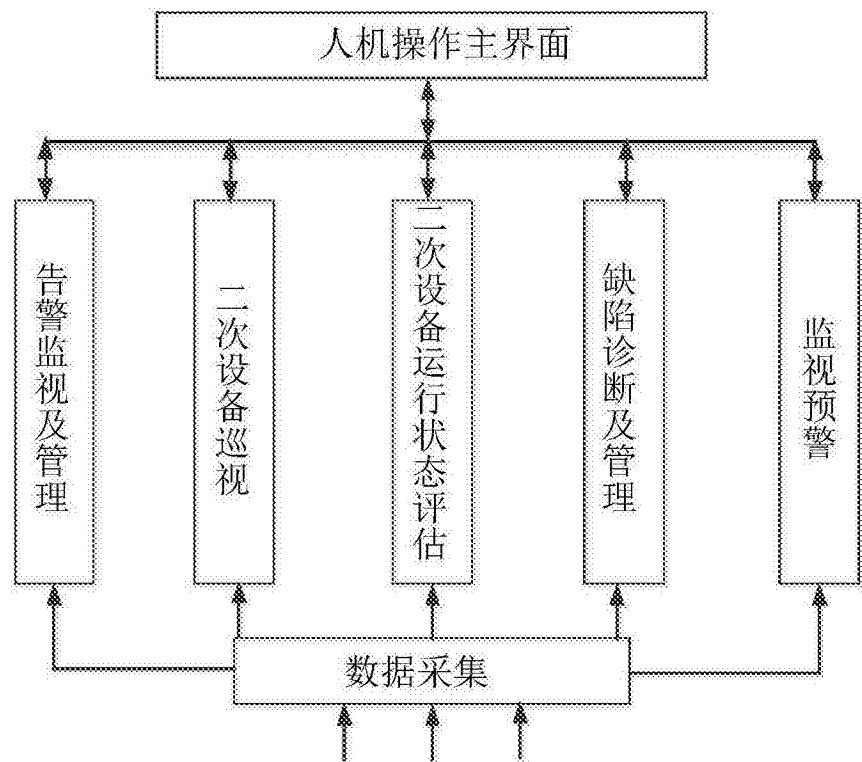


图1

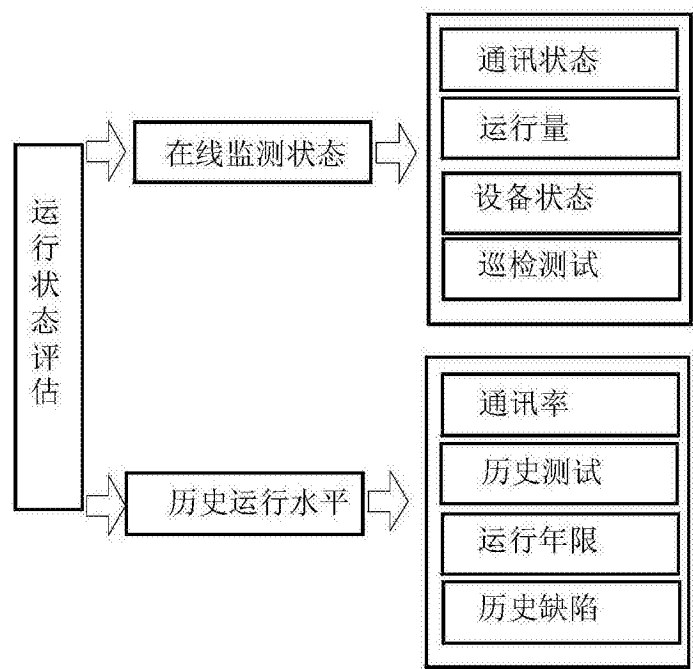


图2

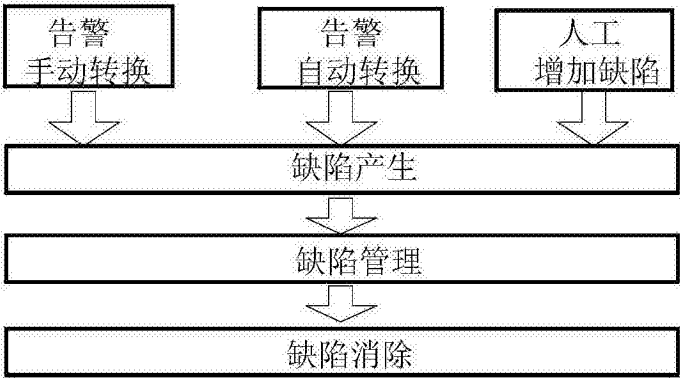


图3