



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104182902 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310199187. 8

(22) 申请日 2013. 05. 24

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 中国电力科学研究院

福建省电力有限公司

(72) 发明人 邢颖 郎燕生 张印 白洋 刘升

李理 邹昱 徐杰

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有

限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

G06Q 50/06 (2012. 01)

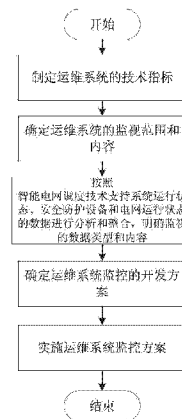
权利要求书4页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法

(57) 摘要

本发明涉及电力系统领域,具体涉及一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法。该方法可以通过接入调度数据网远程登录的方式在运维中心本地首次实现对国调、分调和省级智能电网调度技术支持系统的集中运维工作。集中运维系统主要负责采集国调、分调及省调的系统运行状态、安全防护设备的运行状态和电网运行状态,本方法通过对监视的各类数据分类汇总、综合分析,实现对省级及以上智能电网调度技术支持系统的运行工况、安全防护设备和电网运行状态的统一监视和故障告警,通过开发专业监视软件完成对运维中心日常维护工作的统一管理。



1. 一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法,其特征在于,所述方法包括下述步骤:

(1) 制定运维系统的技术指标;

(2) 确定运维系统的监视范围和内容;

(3) 按照智能电网调度技术支持系统的运行状态、安全防护设备和电网运行状态对数据进行分析 and 整合,明确监视的数据类型和数据内容;

(4) 确定运维系统监视软件的开发方案;

(5) 实施运维系统监控方案。

2. 如权利要求1所述的监控方法,其特征在于,所述步骤(1)中,所述技术指标遵循《电力二次系统安全防护总体方案》“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的要求;对接入系统数量、信息容量、信息采集周期、故障报警时间和系统年可用率进行明确规定,如下:

1) 支持跨安全分区,可接入 I、II、III 区的运行信息;

2) 接入的各级调度技术支持系统数量不少于 32;

3) 接入的信息点容量不少于 10 万;

4) 从调度技术支持系统采集运行信息的时间不大于 30 秒;

5) 从调度技术支持系统安全防护设备、数据和应用功能发生异常到报警推出时间不大于 1 分钟;

6) 系统年可用率不低于 99.9%。

3. 如权利要求1所述的监控方法,其特征在于,所述步骤(2)中,运维系统的监视范围和内容包括:

<1> 异常信息监视:

数据不变化、越限、跳变和异常波动进行监视并报警;

<2> 技术支持系统运行监视:

a、节点运行工况:监测服务器、工作站的 CPU 负荷、内存使用情况、磁盘空间占用率、数据库空间占用率,当资源占用超过规定阈值时发出报警信息;

b、网络工况:对调度数据网、开放式操作系统 OMS 网网络设备的运行实时数据进行自动采集,提供对网络设备工况、链路状态进行监视和报警,提供网络拓扑监测;

c、通信通道工况:对接入调度数据网的计算机通信链路,专线通道的运行工况进行监视,当故障时间超过规定时间后,进行报警;

d、进程工况:对智能电网调度技术支持系统的应用、服务和进程进行监视及报警;

<3> 电网运行状态:包括电网实时监控与智能告警、电网自动控制、网络分析、在线安全稳定分析、水电及新能源监测分析、运行分析与评价和辅助监测;

<4> 安全防护系统:横向物理隔离装置、纵向加密认证装置、防火墙系统日志所报告的硬件故障和运行问题;防病毒系统、入侵检测系统在线运行情况。

4. 如权利要求1所述的监控方法,其特征在于,所述步骤(3)中,所述智能电网调度技术支持系统的运行状态、安全防护设备和电网运行状态的数据覆盖国调、分调及省调电网调度自动化系统的运行状态、故障告警、计算分析结果和综合统计信息,包括:

1) 基础平台监视:

基础平台监视包括系统数据,数据质量的监视、系统的进程和各应用进程监视管理、本

地应用管理、网络管理、资源监视、通道信息和网络状态；

2> 应用软件监视：

应用软件监视包括国调、分调和省调调度自动化系统各自的电网运行状态监视数据、各应用的统计分析结果、运行指标分别监视；

监视的参数包括：

A、电网运行稳态监控：

A. 1 各省网 SCADA 监视的参数和指标，系统参数——系统频率、系统总发电和系统总负荷；

A. 2 国调直调系统参数；

A. 3 国调特高压系统参数；

A. 4 新能源发电参数；

A. 5 输电断面；

A. 6 大区联络线；

A. 7 操作信息；

A. 8 极值潮流；

A. 9 各省网模型更新信息汇总；

B、电网运行动态监视：

B. 1 低频振荡在线监视；

B. 2 并网机组涉网行为在线监测；

C、二次设备在线监视与分析：

C. 1 设备运行信息、动作信息、录波信息和测距信息；

D、综合智能分析与告警：

D. 1 监视网络分析、在线安全稳定分析应用的越限和失稳告警信息；

D. 2 监视电网运行稳态信息和告警信息；

D. 3 监视电网运行动态信息和告警信息；

D. 4 监视静态稳定分析、暂态稳定分析、动态稳定分析、静态电压稳定分析功能的预警信息；

D. 5 监视继电保护、安全自动装置动作、故障录波、故障测距信息；

D. 6 监视水电及新能源应用的监测水情和新能源告警信息；

D. 7 监视火电机组综合监测、技术支持系统运行和雷电监测的告警信息；

E、水电及新能源：

E. 1 监视水库运行实况及越限分析、预报及计划跟踪、提供统计对比分析结果；

E. 2 监测水库水量平衡及水库运行指标，由水务综合计算功能提供运行趋势分析结果；

E. 3 监测水电运行趋势预警信息；

E. 4 监测风电厂的风速、风向、气温、气压等气象信息数据；

E. 5 监测新能源电场机组开停状态、出力等运行数据；

E. 6 提供新能源电场运行分析与决策分析；

F、电网自动控制：

- F. 1 监测自动发电控制调度区域内重要发电机组的备用容量；
- F. 2 监测自动电压控制功能的电网母线电压、发电机无功、电网无功潮流；

G、网络分析：

- G. 1 监测状态估计量测合格率；
- G. 2 监测 N - 1 设备和线路组的越限信息；
- G. 3 监测短路电流计算故障信息和遮断容量扫描结果；

H、在线安全稳定分析：

- H. 1 监测系统静态稳定功率极限和静稳储备信息；
- H. 2 监测安全自动装置信息；
- H. 3 提供暂态功角稳定性、暂态电压稳定性和暂态频率稳定性评估结果；

I、辅助监测：

- I. 1 雷电的监测定位；
- I. 2 火电厂脱硫信息的在线监视、处理、计算和分析；
- I. 3 火力发电机组供电煤耗在线监测；
- I. 4 电力系统需要的气象信息进行监测。

5. 如权利要求 1 所述的监控方法,其特征在于,所述步骤(4)中,运维系统监视软件的开发方案包括：

①基础平台服务：

提供工作日志服务,统计报表服务,日志和报表导出上传和下发给各级电网调度自动化专责,为国调、分调和省调提供维护操作信息和统计分析结果；

②系统运行监视；

③维护信息管理；

④运维工作站常用应用：

包括远程登录软件、文档编辑软件、文件传输软件、病毒查杀及网络安全防护软件；

⑤值班日志系统：

值班日志系统记录各应用电网故障的详细信息,分为日常定时巡检信息、故障处理信息和厂家维护信息；

⑥运维信息可视化综合展示。

6. 如权利要求 1 所述的监控方法,其特征在于,所述步骤(5)中,实施运维系统监控方案包括：

(一) 搭建大屏幕集中控制系统,分屏显示国调、分调和省调的智能电网调度技术支持系统的运行状态；

(二) 通过开发监视软件,对电网运行的设备和数据进行实时在线监测,同时监测各级电网调度自动化系统的软件和硬件的运行情况；

(三) 运维中心通过远程登录,对各地系统和设备的运行状态进行监视,对比数据的变化,及时发现智能电网调度技术支持系统出现的各种问题；

(四) 提供 24 小时的值班维护工作；

(五) 运维中心的值班人员定时巡检本地硬件安全情况并定时在值班日志系统中进行记录；

(六) 针对系统运行中出现的故障问题对故障进行告警；

(七) 对应用软件故障,及时在值班日志系统中按要求进行详细记录,并通知该系统的自动化专职,同时联系厂家在运维中心进行远程维护,并在值班日志系统中完成维护记录,对各级电网调度自动化部门通报故障处理结果；

(八) 对电网运行中监测到的重大问题和系统运行过程中软、硬件出现的重大问题,及时启动应急预案,同时及时向国调和相关的分调或省调进行通报,在集中运维中心展开远程维护工作；

(九) 通过基础平台提供的日志服务功能对值班日志中的故障处理信息及时通报给各级电网调度自动化部门；

(十) 通过基础平台提供的报表功能,将各应用的计算结果、评估结果、辅助决策信息和故障分析导出报表,上传给各级电网调度自动化部门。

一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统领域,具体涉及一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法。

背景技术

[0002] 随着特高压交流示范工程正式投运,我国电网迈进了特高压、大电网运行的新时代,电网运行的特性更加复杂,驾驭大电网的难度急剧增加,调度业务对技术支持系统的依赖程度进一步提高。

[0003] 目前的运维方式存在很多问题,特别体现在软件维护工作上,一方面是各厂家安排技术人员到现场安装调试进行系统维护,没有统一的组织管理,缺乏相关运行维护的规范和流程,出现复杂问题时厂家之前缺乏联动,不提供 24 小时值班服务,一旦出现紧急故障,没有相应的防护措施和应急方案,只能通过随时安排相关人员到现场处理解决问题,大大降低了维护的效率和系统持续稳定运行的安全性和可靠性。另一方面当前没有开发运维系统的专业监测软件,各厂家各自为营,不能出具每次运行维护的记录和分析报告,和科研的结合以及各应用之间的联系都比较薄弱。再一方面,各地系统的数据量和维护量都相当庞大,各厂家在各级网省调度中心都要配置人力和物力进行定期现场维护,大大降低了厂家人员和资源的利用率,增加了运维的压力和成本。因此当前的运维方式已经不能满足国家电网的快速发展对调度技术支持系统运维工作提出的更高要求。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法,基于接入调度数据网制定了集中运维系统的技术指标;明确监视范围和监视内容,整合监视数据的类型,研究各种应用之间数据的关系,提供故障分析报告,并提出了统一的监视软件的开发方案,以便对维护工作进行统一的管理。

[0005] 本发明的目的是采用下述技术方案实现的:

[0006] 一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法,其改进之处在于,所述方法包括下述步骤:

[0007] (1) 制定运维系统的技术指标;

[0008] (2) 确定运维系统的监视范围和内容;

[0009] (3) 按照智能电网调度技术支持系统的运行状态、安全防护设备和电网运行状态对数据进行分析和整合,明确监视的数据类型和数据内容;

[0010] (4) 确定运维系统监视软件的开发方案;

[0011] (5) 实施运维系统监控方案。

[0012] 其中,所述步骤(1)中,所述技术指标遵循《电力二次系统安全防护总体方案》“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的要求;对接入系统数量、信息容量、信息采集周期、故障报警时间和系统年可用率进行明确规定,如下:

- [0013] 1) 支持跨安全分区,可接入 I、II、III 区的运行信息 ;
- [0014] 2) 接入的各级调度技术支持系统数量不少于 32 ;
- [0015] 3) 接入的信息点容量不少于 10 万 ;
- [0016] 4) 从调度技术支持系统采集运行信息的时间不大于 30 秒 ;
- [0017] 5) 从调度技术支持系统安全防护设备、数据和应用功能发生异常到报警推出时间不大于 1 分钟 ;
- [0018] 6) 系统年可用率不低于 99.9%。
- [0019] 其中,所述步骤(2)中,运维系统的监视范围和内容包括 :
- [0020] <1> 异常信息监视 :
- [0021] 数据不变化、越限、跳变和异常波动进行监视并报警 ;
- [0022] <2> 技术支持系统运行监视 :
- [0023] a、节点运行工况 :监测服务器、工作站的 CPU 负荷、内存使用情况、磁盘空间占用率、数据库空间占用率,当资源占用超过规定阈值时发出报警信息 ;
- [0024] b、网络工况 :对调度数据网、开放式操作系统 OMS 网网络设备的运行实时数据进行自动采集,提供对网络设备工况、链路状态进行监视和报警,提供网络拓扑监测 ;
- [0025] c、通信通道工况 :对接入调度数据网的计算机通信链路,专线通道的运行工况进行监视,当故障时间超过规定时间后,进行报警 ;
- [0026] d、进程工况 :对智能电网调度技术支持系统应用、服务和进程进行监视及报警 ;
- [0027] <3> 电网运行状态 :包括电网实时监控与智能告警、电网自动控制、网络分析、在线安全稳定分析、水电及新能源监测分析、运行分析与评价和辅助监测 ;
- [0028] <4> 安全防护系统 :横向物理隔离装置、纵向加密认证装置、防火墙系统日志所报告的硬件故障和运行问题 ;防病毒系统、入侵检测系统在线运行情况。
- [0029] 其中,所述步骤(3)中,所述智能电网调度技术支持系统的运行状态、安全防护设备和电网运行状态的数据覆盖国调、分调及省调各级电网调度自动化系统的运行状态、故障告警、计算分析结果和综合统计信息,包括 :
- [0030] 1) 基础平台监视 :
- [0031] 基础平台监视包括系统数据,数据质量的监视、系统的进程和各应用进程监视管理、本地应用管理、网络管理、资源监视、通道信息和网络状态 ;
- [0032] 2) 应用软件监视 :
- [0033] 应用软件监视包括国调、分调和省调调度自动化系统各自的电网运行状态监视数据、各应用的统计分析结果、运行指标分别监视 ;
- [0034] 监视的参数包括 :
- [0035] A、电网运行稳态监控 :
- [0036] A.1 各省网 SCADA 监视的参数和指标,系统参数——系统频率、系统总发电和系统总负荷 ;
- [0037] A.2 国调直调系统参数 ;
- [0038] A.3 国调特高压系统参数 ;
- [0039] A.4 新能源发电参数 ;
- [0040] A.5 输电断面 ;

- [0041] A. 6 大区联络线；
- [0042] A. 7 操作信息；
- [0043] A. 8 极值潮流；
- [0044] A. 9 各省网模型更新信息汇总；
- [0045] B、电网运行动态监视；
- [0046] B. 1 低频振荡在线监视；
- [0047] B. 2 并网机组涉网行为在线监测；
- [0048] C、二次设备在线监视与分析；
- [0049] C. 1 设备运行信息、动作信息、录波信息和测距信息；
- [0050] D、综合智能分析与告警；
- [0051] D. 1 监视网络分析、在线安全稳定分析应用的越限和失稳告警信息；
- [0052] D. 2 监视电网运行稳态信息和告警信息；
- [0053] D. 3 监视电网运行动态信息和告警信息；
- [0054] D. 4 监视静态稳定分析、暂态稳定分析、动态稳定分析、静态电压稳定分析功能的预警信息；
- [0055] D. 5 监视继电保护、安全自动装置动作、故障录波、故障测距信息；
- [0056] D. 6 监视水电及新能源应用的监测水情和新能源告警信息；
- [0057] D. 7 监视火电机组综合监测、技术支持系统运行和雷电监测的告警信息；
- [0058] E、水电及新能源；
- [0059] E. 1 监视水库运行实况及越限分析、预报及计划跟踪、提供统计对比分析结果；
- [0060] E. 2 监测水库水量平衡及水库运行指标,由水务综合计算功能提供运行趋势分析结果；
- [0061] E. 3 监测水电运行趋势预警信息；
- [0062] E. 4 监测风电厂的风速、风向、气温、气压等气象信息数据；
- [0063] E. 5 监测新能源电场机组开停状态、出力等运行数据；
- [0064] E. 6 提供新能源电场运行分析与决策分析；
- [0065] F、电网自动控制；
- [0066] F. 1 监测自动发电控制调度区域内重要发电机组的备用容量；
- [0067] F. 2 监测自动电压控制功能的电网母线电压、发电机无功、电网无功潮流；
- [0068] G、网络分析；
- [0069] G. 1 监测状态估计量测合格率；
- [0070] G. 2 监测 N - 1 设备和线路组的越限信息；
- [0071] G. 3 监测短路电流计算故障信息和遮断容量扫描结果；
- [0072] H、在线安全稳定分析；
- [0073] H. 1 监测系统静态稳定功率极限和静稳储备信息；
- [0074] H. 2 监测安全自动装置信息；
- [0075] H. 3 提供暂态功角稳定性、暂态电压稳定性和暂态频率稳定性评估结果；
- [0076] I、辅助监测；
- [0077] I. 1 雷电的监测定位；

- [0078] I. 2 火电厂脱硫信息的在线监视、处理、计算和分析；
- [0079] I. 3 火力发电机组供电煤耗在线监测；
- [0080] I. 4 电力系统需要的气象信息进行监测。
- [0081] 其中,所述步骤(4)中,运维系统监视软件的开发方案包括：
- [0082] ①基础平台服务：
- [0083] 提供工作日志服务,统计报表服务,日志和报表导出上传和下发给各级电网调度自动化专责,为国调、分调和省调提供维护操作信息和统计分析结果；
- [0084] ②系统运行监视；
- [0085] ③维护信息管理；
- [0086] ④运维工作站常用应用：
- [0087] 包括远程登录软件、文档编辑软件、文件传输软件、病毒查杀及网络安全防护软件；
- [0088] ⑤值班日志系统：
- [0089] 值班日志系统记录各应用电网故障的详细信息,分为日常定时巡检信息、故障处理信息和厂家维护信息；
- [0090] ⑥运维信息可视化综合展示。
- [0091] 其中,所述步骤(5)中,实施运维系统监控方案包括：
- [0092] (一) 搭建大屏幕集中控制系统,分屏显示国调、分调和省调的系统运行状态；
- [0093] (二) 通过开发监视软件系统,对智能电网调度技术支持系统的设备和数据进行实时在线监测,同时监测各级电网调度自动化系统的软件和硬件情况；
- [0094] (三) 运维中心通过远程登录,对各地系统和设备的运行状态进行监视,对比数据的变化,及时发现智能电网调度技术支持系统出现的各种问题；
- [0095] (四) 提供 24 小时的值班维护工作；
- [0096] (五) 运维中心的值班人员定时巡检本地硬件安全情况并定时在值班日志系统中进行记录；
- [0097] (六) 针对系统运行中出现的故障问题对故障进行告警；
- [0098] (七) 对应用软件故障,及时在值班日志系统中按要求进行详细记录,并通知该系统的自动化专职,同时联系厂家在运维中心进行远程维护,并在值班日志系统中完成维护记录,对各级电网调度自动化部门通报故障处理结果；
- [0099] (八) 对电网运行中监测到的重大问题和系统运行过程中软件出现的重大问题,及时启动应急预案,同时及时向国调和相关的分调或省调进行通报,在集中运维系统展开远程维护工作；
- [0100] (九) 通过基础平台提供的日志服务功能对值班日志中的故障处理信息及时通报给各级电网调度自动化部门；
- [0101] (十) 通过基础平台提供的报表功能,将各应用的计算结果、评估结果、辅助决策信息和故障分析导出报表,上传给各级电网调度自动化部门。
- [0102] 与现有技术比,本发明达到的有益效果是：
- [0103] 1、本发明针对智能电网调度技术支持系统的特点,理清集中运维中心与国调、分调和省调中心的关系,明确系统监视的对象,明确各厂家对自身产品的管理责任,开发专用

的集中监视软件,实现对智能电网调度技术支持系统的运行状态、安全防护设备和电网状态的统一监视、集中管理,优化资源配置,集中运维中心通过接入调度数据网搭建集中运维系统,使得各厂家可以对省级及以上智能电网调度技术支持系统进行统一、定时的远程维护工作,节省运维工作的成本,减轻运维工作人力资源的压力,提高运维工作的效益,为各级电网调度中心提供更好的专业服务。

[0104] 2、制定了集中运维系统的技术指标;

[0105] 3、通过接入调度数据网的方式开展集中运维工作,为集中运维体系建设提供必备的技术基础;

[0106] 4、通过集中运维系统统一监视省级及以上电网运行状态、系统运行状态和安全防护设备运行状态,与省级及以上调度中心形成运维互备关系,强化网络和系统运行安全;

[0107] 5、对智能电网调度技术支持系统的运行数据和电网运行数据进行汇集、整理、分析和统计,为集中运维系统划定了监视范围和监视内容;

[0108] 6、组织专业的工程技术服务团队,加强各厂家之间的沟通与联系,开辟新的业务模式,降低维护成本,提高经济效益;

[0109] 7、加强了运维与科研、运维与检测、运维与仿真各功能之间的联系,为科学研究、软件检测、仿真试验提供基础数据;

[0110] 8、开发专业监视软件,明确系统监视的功能,规范运维工作流程,为系统安全运行提供保障。

附图说明

[0111] 图 1 是本发明提供的基于调度数据网集中运维系统的监控方法的流程图;

[0112] 图 2 是本发明提供的软件故障处理任务单。

具体实施方式

[0113] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0114] 本发明提供的基于调度数据网集中运维系统的监控方法的流程图如图 1 所示,包括下述步骤:

[0115] (1) 制定运维系统的技术指标,指标遵循国家电网《电力二次系统安全防护总体方案》“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的要求;对接入系统数量、信息容量、信息采集周期、故障报警时间、系统年可用率进行明确规定。

[0116] 1) 支持跨安全分区,可接入 I、II、III 区的运行信息;

[0117] 2) 接入的各级调度技术支持系统数量不少于 32;

[0118] 3) 接入的信息点容量不少于 10 万;

[0119] 4) 从调度技术支持系统采集运行信息的时间不大于 30 秒;

[0120] 5) 从调度技术支持系统安全防护设备、数据和应用功能发生异常到报警推出时间不大于 1 分钟;

[0121] 6) 系统年可用率不低于 99.9%。

[0122] (2) 确定运维系统的监视范围和内容,明确集中运维中心的监视范围和内容,形成监视数据的分析统计报告,与各生产厂商建立协作关系,及时对故障进行集中处理。

[0123] 运维系统的监视范围和内容包括：

[0124] <1> 异常信息监视：

[0125] 重要数据不变化、越限、跳变、异常波动进行监视并报警；

[0126] <2> 技术支持系统运行监视：监测技术支持系统内的服务器 / 工作站工况，网络设备状况通信通道工况、主要进程运行情况，具体如下：

[0127] a、节点运行工况：监测服务器、工作站的 CPU 负荷、内存使用情况、磁盘空间占用率、数据库空间占用率，当资源占用超过规定阈值时发出报警信息；

[0128] b、网络工况：对调度数据网、开放式操作系统 OMS 网网络设备的运行实时数据进行自动采集，提供对网络设备工况、链路状态进行监视和报警，提供网络拓扑监测；

[0129] c、通信通道工况：对接入调度数据网的计算机通信链路，专线通道的运行工况进行监视，当故障时间超过规定时间后，进行报警；

[0130] d、进程工况：对智能电网调度技术支持系统应用、服务和进程进行监视及报警；

[0131] <3> 电网运行状态：包括电网实时监控与智能告警、电网自动控制、网络分析、在线安全稳定分析、水电及新能源监测分析、运行分析与评价和辅助监测；

[0132] <4> 安全防护系统：横向物理隔离装置、纵向加密认证装置、防火墙系统日志所报告的硬件故障和运行问题；防病毒系统、入侵检测系统在线运行情况。

[0133] (3) 对智能电网调度技术支持系统的运行状态、安全防护设备和电网运行状态对数据进行分析 and 整合，明确监视的数据类型和数据内容，保证数据能够全面覆盖国调、分调及省调各级智能电网调度技术支持系统的运行状态，故障告警、计算分析结果、综合统计信息。

[0134] 包括：

[0135] 1> 基础平台监视：

[0136] 基础平台监视包括系统数据，数据质量的监视、系统的进程和各应用进程监视管理、本地应用管理、网络管理、资源监视、通道信息和网络状态；

[0137] 2> 应用软件监视：

[0138] 应用软件监视包括国调、分调和省调调度自动化系统各自的电网运行状态监视数据、各应用的统计分析结果、运行指标分别监视；

[0139] 监视的参数包括：

[0140] A、电网运行稳态监控：

[0141] A. 1 各省网 SCADA 监视的参数和指标，系统参数——系统频率、系统总发电和系统总负荷；

[0142] A. 2 国调直调系统参数；

[0143] A. 3 国调特高压系统参数；

[0144] A. 4 新能源发电参数；

[0145] A. 5 输电断面；

[0146] A. 6 大区联络线；

[0147] A. 7 操作信息；

[0148] A. 8 极值潮流；

[0149] A. 9 各省网模型更新信息汇总；

- [0150] B、电网运行动态监视：
- [0151] B. 1 低频振荡在线监视；
- [0152] B. 2 并网机组涉网行为在线监测；
- [0153] C、二次设备在线监视与分析：
- [0154] C. 1 设备运行信息、动作信息、录波信息和测距信息；
- [0155] D、综合智能分析与告警：
- [0156] D. 1 监视网络分析、在线安全稳定分析应用的越限和失稳告警信息；
- [0157] D. 2 监视电网运行稳态信息和告警信息；
- [0158] D. 3 监视电网运行动态信息和告警信息；
- [0159] D. 4 监视静态稳定分析、暂态稳定分析、动态稳定分析、静态电压稳定分析功能的预警信息；
- [0160] D. 5 监视继电保护、安全自动装置动作、故障录波、故障测距信息；
- [0161] D. 6 监视水电及新能源应用的监测水情和新能源告警信息；
- [0162] D. 7 监视火电机组综合监测、技术支持系统运行和雷电监测的告警信息；
- [0163] E、水电及新能源：
- [0164] E. 1 监视水库运行实况及越限分析、预报及计划跟踪、提供统计对比分析结果；
- [0165] E. 2 监测水库水量平衡及水库运行指标,由水务综合计算功能提供运行趋势分析结果；
- [0166] E. 3 监测水电运行趋势预警信息；
- [0167] E. 4 监测风电厂的风速、风向、气温、气压等气象信息数据；
- [0168] E. 5 监测新能源电场机组开停状态、出力等运行数据；
- [0169] E. 6 提供新能源电场运行分析与决策分析；
- [0170] F、电网自动控制：
- [0171] F. 1 监测自动发电控制调度区域内重要发电机组的备用容量；
- [0172] F. 2 监测自动电压控制功能的电网母线电压、发电机无功、电网无功潮流；
- [0173] G、网络分析：
- [0174] G. 1 监测状态估计量测合格率；
- [0175] G. 2 监测 N - 1 设备和线路组的越限信息；
- [0176] G. 3 监测短路电流计算故障信息和遮断容量扫描结果；
- [0177] H、在线安全稳定分析：
- [0178] H. 1 监测系统静态稳定功率极限和静稳储备信息；
- [0179] H. 2 监测安全自动装置信息；
- [0180] H. 3 提供暂态功角稳定性、暂态电压稳定性和暂态频率稳定性评估结果；
- [0181] I、辅助监测：
- [0182] I. 1 雷电的监测定位；
- [0183] I. 2 火电厂脱硫信息的在线监视、处理、计算和分析；
- [0184] I. 3 火力发电机组供电煤耗在线监测；
- [0185] I. 4 电力系统需要的气象信息进行监测。
- [0186] (4) 确定运维系统监视软件的开发方案；

[0187] 运维中心需要开展运维相关的软件研发工作,研制一套运行维护支持工具,其中的软件应用主要包括以下六类:

[0188] ①基础平台服务:

[0189] 提供工作日志服务,统计报表服务,日志和报表导出可以上传和下发给各级电网调度自动化专责,为国调、分调和省调提供维护操作信息和统计分析结果。

[0190] ②系统运行监视:

[0191] 实现对国调、分调和省调的智能电网调度技术支持系统平台及应用运行信息的采集,并通过运行信息自动诊断分析系统状态,对异常状态实现自动告警。

[0192] 运维中心需要被监视的系统功能可以正常运行,以便运维中心进行采集和处理。

[0193] ③维护信息管理:

[0194] 运维中心应对重要的维护信息进行存储和分析,需要配备完善的数据库系统,实现对软件问题的集中管理和预案管理。

[0195] 数据库系统中建立各个厂家的相关信息,出现问题时可以及时准确地联系相关应用的负责人。并对问题及处理情况进行记录,便于查询和统计分析。

[0196] 开发预案管理工具,使预案的制定和执行达到规范化、可视化、智能化,提升运维中心处理突发系统故障的能力。

[0197] ④运维工作站常用软件:

[0198] 包括常用的远程登录软件、文档编辑软件、文件传输软件、病毒查杀及网络安全防护软件;同时,需要开发常用的维护和管理工具,方便维护人员进行远程维护工作,同时保证运维环境的安全与可靠。

[0199] ⑤值班日志系统:

[0200] 值班日志系统可以记录各应用电网故障的详细信息,分为日常定时巡检信息、故障处理信息和厂家维护信息三部份内容。

[0201] 日常定时巡检信息主要针对硬件设置,要求值班员定时巡视运维中心机房的温度、湿度和防火工作,查看工作站和网络设备工作是否正常,按时填写巡检信息。

[0202] 故障处理信息针对应用软件,某系统的某个应用软件在监视过程中出现问题,需要填写该问题的详细描述,并提交运维中心主要负责人,由负责人根据具体情况处理。

[0203] 厂家维护信息是针对在运维中心通过远程登录处理某系统某软件的相关问题,包括对软件的更新、日常维护、故障处理等操作的详细说明,为软件版本维护和责任问题追溯提供依据。

[0204] ⑥运维信息可视化综合展示:

[0205] 利用可视化技术,将运行维护中心的各种数据信息进行综合展示,并提供运行维护管理和工作使用的交互界面,使运行维护工作的管理、操作和维护直观、方便,提高运维中心的工作效率。本发明提供的软件故障处理任务单如图 2 所示。

[0206] (5) 实施运维系统监控方案,包括下述步骤:

[0207] (一) 搭建大屏幕集中控制系统,分屏显示国调、分调和省调的系统运行状态,便于维护人员集中实施维护工作。

[0208] (二) 通过开发综合专业监视软件系统,对智能电网调度技术支持系统设备和数据进行实时在线监测,通可以同时监测各级电网调度自动化系统的软件和硬件情况。

[0209] (三) 运维中心通过远程登录,对各地系统和设备的运行状态进行监视,对比数据的变化,及时发现智能电网调度技术支持系统出现的各种问题。

[0210] (四) 集中各厂家专业人员,组建专业的运行维护团队,提供 24 小时的值班维护工作。

[0211] (五) 运维中心的值班人员定时巡检本地硬件安全情况并定时在值班日志系统中进行记录。

[0212] (六) 针对系统运行中出现的故障问题对故障进行告警。。

[0213] (七) 对应用软件故障,及时在值班日志系统中按要求进行详细记录,并通知该系统的自动化专职,同时联系厂家在运维中心进行远程维护,并在值班日志系统中完成维护记录,对各级电网调度自动化系统通报故障处理结果。

[0214] (八) 对电网运行中监测到的重大问题和系统运行过程中软件出现的重大问题,及时启动应急预案,同时及时向国调和相关的分调或省调进行通报,在集中运维中心快速展开远程维护工作。

[0215] (九) 通过基础平台提供的日志服务功能对值班日志中的故障处理信息,可以按要求导出给检测中心和其软件开发厂家,为系统维护提供可靠依据,为科研技术的进度开发提供基础数据和历史记录。

[0216] (十) 通过基础平台提供的报表功能,可以将各应用的计算结果、评估结果、辅助决策信息,故障分析导出报表,上传给各级电网调度自动化部门。

[0217] 本发明提供了一种基于调度数据网集中运维系统的监控方法,可以通过接入调度数据网远程登录的方式在运维中心本地首次实现对国调、分调和省级智能电网调度技术支持系统的集中运维工作。集中运维系统主要负责采集国调、分调及省调的系统运行状态、安全防护设备的运行状态和电网运行状态,本方法通过对监视数据的分类汇总、综合分析,实现对省级及以上智能电网调度技术支持系统的运行工况、安全防护设备和电网运行状态的统一监视和故障告警,通过开发专业监视软件完成对运维中心日常维护工作的统一管理。

[0218] 本发明实现对省级及以上智能电网调度技术支持系统的软、硬件集中监视、集中维护、集中管理;提供高效的远程维护技术手段,协助省级及以上调度自动化部门快速诊断、处理系统应用软件的异常和故障;建立与生产厂家、科研机构和检测中心的联动接口,为科研开发、仿真试验及系统检测提供了技术支撑;建立厂家横向联动机制,大大突显了集中运维系统应急响应的优越性,与省级及以上调度自动化部门的维护工作形成联动、互备的关系。

[0219] 同时,加强智能电网调度技术支持系统的统一运维管理,规范调度技术支持系统运维工作流程,保障调度技术支持系统安全可靠运行,提高调度技术支持系统整体运维水平,及时发现系统运行问题,减少问题造成的影响,为省级及以上调度中心提供更好的运维技术服务。

[0220] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

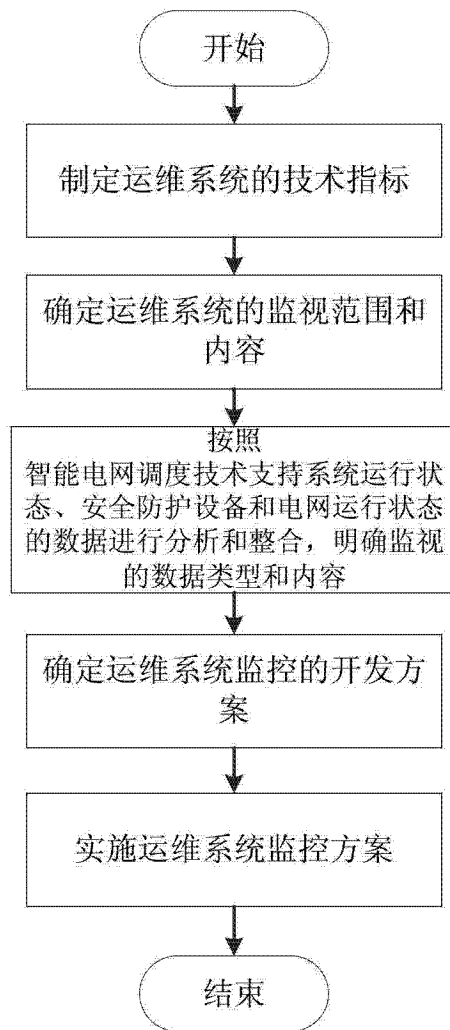


图 1

智能电网调度技术支持系统集中运维中心
故障处理任务单

年 月 日

登录人姓名		单位/部门	
任务概述			
完成情况			
开始时间		结束时间	
部门签字		值班员签字	

图 2