

「调度自动化」

基于OPEN3000平台的调度运行关键信息巡检系统的开发和应用

文/国家电网安徽省电力公司合肥公司 汪晓彤 陈 璐 王洪波
安徽立卓智能电网科技有限公司 李燚喆

针对电网监控平台现状，基于Q/GDW1105—014标准开发了调度运行关键信息巡检系统，帮助调度人员屏蔽无效信息，高效接收有效信息。

随着监控与调度专业趋向融合、“大运行”体系建设不断推进、智能变电站建设速度加快、监控信息接入量急剧增长，以合肥地区为例，截至2017年1月，合肥地区接入变电站总数已达202个，每日产生的遥测越限类告警信息超过3 000条，异常信息超过640条，变位信息超过900条。然而这其中大量信号是无需监控人员进行处理的，大量无效信号干扰了监控人员对重要信息的提取，导致了监控人员对于电网运行状态的掌控力下降。现有的自动化监控系统还缺少对于输电线路断面超稳定限额、开关机构打压机过载等需要关注的信息进行告警的手段，监控人员需要投入大量精力，不断查看各个场站的监控图形与保护信号动作信息，保证不出现断电等事故。

因此，迫切需要开发调度运行关键信息巡检系统，在不干扰原有系统运行的情况下，提取电网运行的关键信息，辅助监控人员进行决策。

警处理。基本功能包括事故分析、事故告警、定值管理、运行监视及历史信息查看。

系统通过获取当前OPEN3000系统内的PAS一次连接模型进行设备的二次建模，并通过FES与SCADA提供的设备信息与连接信息，进行数据的有效性判断。数据通过数据预处理模块后，使用告警策略分析模块进行告警分析。如图1所示。

2. 功能结构设计

调度运行关键信息巡检系统主要由数据采集、数据预处理、告警分析策略几部分组成，数据预处理模块和告警分析策略模块是核心模块，如图2所示。数据预处理模块通过采集的PAS系统一次模型进行二次建模后，结合数据变异系数分析功能，过滤非正常运行的设备和正常运行的设备上采集突变、毛刺、不变化等不合理遥测值。告警分析策略模块由系统内置的常规策略和人工配置策略两部分构成，一般的异常和事故作为系统内存的常规告警策略，人工配置的各种特殊异

调度运行关键信息巡检系统的开发

1. 系统的组成

调度运行关键信息巡检系统采集OPEN3000平台中的交流线段端点、母线、断路器、刀开关、接地刀开关、变压器及保护信号等设备的数据进行数据分析和告

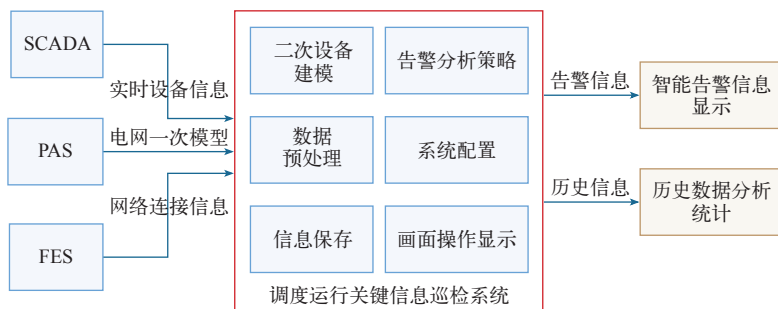


图1 调度运行关键信息巡检系统总体架构示意图

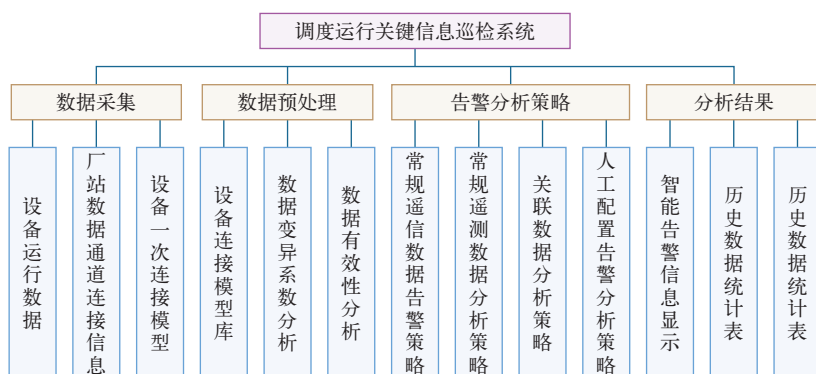


图2 调度运行关键信息巡检系统功能模块架构示意图

常和事故规则作为额外的告警策略。

3. 数据的预处理

调度运行关键信息巡检系统获取了大量的遥信、遥测和设备运行信息，但其中蕴涵着大量不需要进行告警分析的信息和数据，因此需要通过数据的预处理，将这些错误或无效的信息进行过滤，用以减轻告警分析策略模块的负担，避免错误或无效数据对告警结果产生不良的影响，数据预处理的过程如下：

1) 根据获取的一次连接模型，建立二次设备连接模型。二次设备模型是以最高电压等级母线为核心，建立的断路器、刀开关、变压器、出线等设备的网络拓扑模型。并通过设备的投运状态（投运、非投运、挂牌、检修、异常、备用），使用二次模型，排除非正常运行的设备。

2) 通过连续五次取值的平均数，计算平均数与当前数值的比值，得出数据的变异系数，继而剔除变异系数不在限定范围内的数据，过滤数据的噪声、数据抖动、以及突变数据。

3) 根据数据有效性分析逻辑，过滤不变化数据、异常数据、零飘数据。

4) 针对遥信数据进行统计并记录，记录遥信动作的次数、持续时间、复归时间等信息。

4. 告警分析策略

告警分析策略的核心是监控人员对于电网调度运行经验的总结，把监控人员对于电网运行中的事故或异常的判断和处理的过程，通过严谨的逻辑形式进行表达，并转化为一条条告警分析规则，固化在系统模块中。

告警分析策略模块通过轮询的方式依次提取告警分析规则，通过告警分析规则的前提条件，进行数据的搜索、查询和匹配。告警策略分析模

块同时具备了告警信息的压缩功能，对于各种频发性告警信息和易发性告警信息，将计算指定时间内（一般定为8h）的告警次数，在智能告警界面上仅显示一条告警信息。对于一部分需要关注的一定时间内多次出现的告警信息，设置了告警限值 K ，超过

K 值时则发出相应的告警信息。对于一部分需要关注告警持续时间的告警信息，则设置了限值 T ，超过限值时则发出告警。告警分析策略模块需要具有告警关联信息分析功能，对于电网中由于一个事故或异常引起的多处设备告警信息进行合并处理，只在智能告警界面上显示引起事故的核心信息或故障原因。

效果评价

调度运行关键信息巡检系统的核心作用是减少需要告知监控人员的告警信息数据量，可以正确地去除扰动数据、噪声数据和系统中非重要告警信息，对于有效的数据和告警信息进行数据分析和告警信息推理，判断信息的有效性和重要性。对于以前需要监控人员通过经验进行多处查看判断的信息，使用算法进行关联信息的数据推理，在事故和异常发生的时候，瞬时得出结论，可以降低监控人员对于电网运行数据进行分析的工作量，减少大量频发告警信息对于监控人员的干扰。目前已经在合肥地调进行应用，并获得了很好的效果。

调度运行关键信息巡检系统中带有告警历史数据统计分析功能，可以通过对于历史数据的分析，提高监控人员对于电网运行状态的掌控能力，并且可以通过对于历史告警信息的分析，找出数据中的关联性和当前告警规则设置的合理性，设置更严格告警分析规则和告警判断逻辑。通过上述种种手段，能够有效减少监控人员的工作量，并且提高调度中心对于电网运行状态的掌控水平。EA

（收稿日期：2017.07.26）

（编辑：朱金凤）