

智能变电站自动化设备透明运维系统构建与应用

Construction and Application of Transparent Operation and Maintenance System for Intelligent Substation Automation Equipment

熊诗超 曹璐璐

Shichao Xiong Lulu Cao

国网湖北省电力有限公司石首市供电公司 中国·湖北 荆州 434400

State Grid Hubei Electric Power Co., Ltd., Shishou Power Supply Company, Jingzhou, Hubei, 434400, China

摘要: 随着中国科学技术的提升,变电站已经朝着智能自动化的方向发展,相比较传统变电站设备的不足,主要体现在对于改善传统变电站日常的监控、操作控制以及日常的综合信息分析等方面的问题。智能变电站自动化设备的改进主要是将智能变电站运维系统划分为现场运维和远程运维以适应不同场景,然后在信息模式的背景之下进行统一的规范化的处理网络信息。

Abstract: With the improvement of science and technology in China, substations have been developing towards intelligent automation, comparing with the shortage of traditional substations, it is mainly reflected in the improvement of traditional substation daily monitoring, operation control, and daily comprehensive information analysis and other issues. The improvement of intelligent substation automation equipment mainly divides the intelligent substation operation and maintenance system into field operation and remote operation and maintenance to adapt to different scenarios, then, under the background of information pattern, the uniform and standardized processing of network information is carried out.

关键词: 智能变电站; 自动化设备; 透明运维系统

Keywords: intelligent substation; automation equipment; transparent operation and maintenance system

DOI: 10.12346/etr.v3i8.4002

1 引言

随着中国科学技术的不断发展,人们对于日常所需物质产品的需求越来越大,在此基础之上,为了缓解人口基数增长快的问题,中国新修建了很多变电站用以解决这一现状。智能变电站在信息数字化、平台网络化和信息互通互享化下,实现监测运行、操作控制以及智能告警等功能。对于变电站的配置描述文件(SCD模型文件)的正常使用和其他的后台操作等并没有进行相关的规范化使用,不利于现代化的智能化变电站的后期发展^[1]。除此之外,变电站的内部运行等问题较为突出,针对以上变电站出现的问题,智能变电站自动化设备透明运维系统构建与应用已经成为变电站接下来需要发展的方向,对于变电站内部的装置和运行等方面的条件需要进行统一的维护整理,帮助变电站的发展得到有利的条件。

2 SSEA 透明运维系统框架构造

2.1 一体化运维层次结构

一体化运维层次结构的构造主要是帮助整个变电站的运行和维护实现一条线管理的一个体系,也是变电站自动化运维系统的具体体现,SSEA 自动化设备透明运维系统能够将传统变电站存在的问题解决,通常使用现场运维和远程运维两种方式进行控制管理。一体化运维层次结构主要由四个层面组成,分别是运维对象、采集层、数据与服务层以及应用层^[2],对于每一个模块的操作以及实际产生的意义都有相应的分析,是 SSEA 透明运维系统框架构造的统一管理的具体体现,对于维护变电站运营起着非常重要的作用。一体化运维层次结构组成部分如图 1 所示。

【作者简介】熊诗超(1997-),女,中国湖北黄冈人,本科,助理工程师,从事变电运维方面的研究。

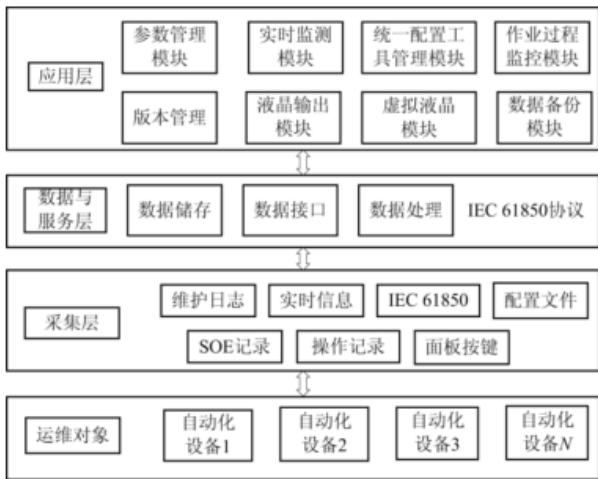


图 1 一体化运维层次结构组成部分

2.2 现场运维模式

现场运维模式是一体化运维层次结构中的一个重要组成部分，主要是为整个运行系统提供工程配置上传、校核以及下载功能的输出，同时对于运行过程中能产生的一些数据进行记录，同时具备虚拟液晶功能，能够将产生的画面进行实施输送。在这个过程中还可以通过远程控制的手段对于画面的输送进行控制和操作，是当前现场运维模式中的一种，同时也是透明运维系统的一个重要组成部分。

2.3 远程运维模式

当前，在很多的水电站都在使用远程控制的手段对其进行常规管理，智能化和自动化的背景之下，透明运维系统的构建也正使用远程运维模式进行管理，帮助实现整个变电站一体化的管理方式。远程运维模式主要是在传统的管理上添加透明运维功能模块，实现的功能与一体化运维工具之间大致相同，数据通信网关机作为服务代理，向运维中心提供自动化服务的一种管理模式。

3 SSEA 自动化设备透明运维系统构建

SSEA 自动化设备透明运维系统构建主要是在原有的一体化的管理模式上将里面的数据和管理设备进行优化的一个系统构建，相比较传统的系统有着更加细化的特征，有助于变电站透明运维系统构建。

3.1 交换机信息模型

交换机信息模型能够根据变电站内部的不同功能的数据对象进行功能的实现，变电站工业以太网交换机开展一体化运维管理应开放以下参数，参数模型应能提供输入输出参数节点。分别对端口参数、VLAN 参数、端口镜像参数、风暴抑制参数、特性参数、组播参数、LLDP 参数、升级备份参数、系统监控参数以及硬件监控参数等进行配置利用^[1]。

3.2 测控装置信息模型

为保证变电站内部的设备的运行能够达到透明运维的标准，需要对其进行测控装置信息模型测试，测试的结果应保证自动测试应用范围较小，能够适应较为复杂的测试项目的同时保证长期测试中不会造成重大的资源浪费等问题。对于测试的技术和参数的选择也有一定的要求，参数选择应包含以下几种：遥测参数、遥信参数、遥控参数、同期参数等，对于参数的选择和配置等方面需要按照相应的定值进行选择。针对配置参数标准化描述可以选择不同功能的配置参数选用 XML 文件格式进行表述，不同部分的配置参数的表达选择不同的方式进行标记，分为公共部分和私有部分，根据运维需求和设备功能进行提炼，形成统一的标准参数，表达和标记形式一般选择简单易懂的方式进行，避免出现不统一的现象发生，统一的参数名称的命名可以采用以下格式进行：“formatted_set.xml”。

3.3 通信总控单元信息模型

通信总控单元信息模型的建立对于系统内部的参数的选择也有一定的标准，数据库参数的选择需要包含以下几类：系统参数、远动接口参数、间隔层设备参数、实时运行参数、计算参数，通过以上的几种参数的选择对于运行过程中产生的数据进行记录整合，实现对于数据的选择和计算。在信息总控单元中存放测控、保护装置得到实时数据，为让各模块访问到这些数据，提供必要 API 接口。初始设备参数库对于数据的分配有相应的转换器的设置，帮助组合参数库中得到的总的的数据总数，并将其识别到共享缓冲区内。

4 SSAFE 透明运维应用

根据变电站内部随时可能出现的数据以及运维对象的不同，需要使用 SSAFE 透明运维应用对其进行相应的模块设计，帮助改进传统的设计中存在的不足之处，最终达到一体化管理的模式。

4.1 交换机一体化运维

当前，各个地区普遍都存在数字化和网络化发展异常的情况，随着变电站的规模和数量的不断增加，电网设备水平与生产技术得到提升的同时，变电站的组织专业化与集约化程度相对较为落后，智能变电站自动化设备透明运维系统构建能够针对性地解决这一问题，对于日常管理和生产效率的提升有一定的帮助作用。通过使用 SNMP 协议与变电站内交换机进行通信和交互，对运维配置参数的选择、修改和校核等能够实现在线判断功能，具备配置文件版本校验功能，校验结果以告知信息输出的方式告知。

(下转第 38 页)

5 循环水回水热回收与压能发电利用优势及经济效益情况分析

①循环水回水做为低沸点工质发电的加热热源，通过低位热源发电可以提高火力发电的热效率及经济运行指标，提高冷源利用率，降低火力发电厂的热耗，降低火力发电厂的供电煤耗，降低火力发电厂的碳排放量，减少烟气环境污染，减少火力发电厂的冷源损失，对保护资源效果明显。论文思路为火力发电企业节能减排，提高冷源利用率提供一个新思路。

②循环水回水做为生活热水、厂区厂房供热的供热、厂区设备防冻的热源，可以有效替代上述区域相关取暖、供热、生活热水、防寒防冻所消耗低压蒸汽，降低火力发电企业汽耗率及热耗率。在2014年、2015年分别对山西省东南部地区某2×300MW机组厂区供热消耗低压蒸汽量进行数据统计，经过计算后折算成标煤消耗2014年度为59.7t，2015年为63.1t。

③通过本技术的实施，采用辅机循环泵的空冷机组循环水系统，经计算得出约降低循环水蒸发损耗35%~41%，降低循环水风吹损耗50%~65%，降低循环水排污损耗55%~61%。湿冷机组可以降低循环水蒸发损耗的21%~30%循环水损耗。降低循环水风吹损耗33%~41%，降低循环水排污损耗50%~57%。以中国山西晋城地区某2×300MW直接

空冷机组为例，每年循环水补充水在6~7万吨，使用该技术一年约节约3.3~3.9万吨。以河南省北部某2×300MW湿冷机组为例，考虑环境温度因素影响每年使用该技术一年约节约15~30万吨。

④通过本技术的实施可以节约凉水塔防冻成本约1万元（不含人工费用），避免凉水塔填料损坏分摊到每年维护及材料成本约5万元，同时有效保证了凉水塔的冷却效果^[1]。

⑤通过本技术使用可以实现循环水回水压能发电，可以回收循环水压能的30%~60%左右。

6 结语

总而言之，当前火电厂在循环水节能利用方面存在多种不足。该现状与当前国家提出节能减排要求存在一定差距。通过论文的技术推广，希望能够提升各火电企业在生产环节中节水、节能技术水平。

参考文献

- [1] 武瑞香.一种火电厂凉水塔节水装置:中国,ZL202020640888.6[P].2020-12-18.
- [2] 王金龙.一种火电厂循环水余热节能利用系统:中国,ZL201921645783.3[P].2020-6-16.
- [3] 武瑞香.一种火电厂冷源节能利用装置:中国,ZL202020640889.0[P].2020-12-22.

(上接第35页)

4.2 测控装置一体化运维

测控装置一体化运维主要是针对当前配置界面上配置信息的范围、类型合法性进行配置，其中包含配置文件、日志记录、下装、信号原始描述名、修改记录、硬接点信号名称、运维配置、运维配置参数、运维配置模型等方面进行测控，得出实际的配置参数信息，最后济宁校核，将测控装置当前所使用的配置信息与其界面上的配置信息进行比对分析，确认是否一致。

4.3 版本一体化管控

版本一体化管控解决目前智能变电站自动化设备的软硬件版本信息缺乏有效维护手段的问题。通过定义自动化设备软件、硬件版本文件的生成、通信和管理形式，增加版本有效的管理手段。对于版本产生的数据进行统一管理以及储存，导出文件可以使用XML和PDF两种格式，进行统一记录和管理，工程结束之后进行统一的整理归档，同时对于后台监控的数据同步刷新，实现监控后台实时库的信息互联互通。

在基础版本信息的管理当中可以针对设备的基本信息、程序版本和模型版本等内容进行修改，将修改之后的内容进

行文件记录，形成相应的数据参考。同时对于监控系统的监控主机、工程师站以及综合应用服务器等设备进行监控，保障监控设备的正常运行。

5 结语

智能变电站自动化设备透明运维系统能够解决传统变电站管理当中存在的不足之处，同时还能适应不同的运维系统场景，推动变电站的监控后台。远动装置、测控装置、交换机等设备的运维界面一体化，工作流程规范化进程，是帮助变电站运行的安全和稳定提供保障的一项重大措施。

参考文献

- [1] 彭志强,周航,韩禹.智能变电站自动化设备透明运维系统构建与应用[J].电力系统保护与控制,2019,48(13):8.
- [2] 贺斌.研究高压智能变电站自动化设备的调节及运行维护[J].大科技,2018(30):119-120.
- [3] 胡小乐.智能变电站自动化设备的调节及运行维护探讨[J].环球市场,2018(28):364.