

智能变电站虚拟二次回路在线监测的分析

苏玉忠

(国网固原供电公司 宁夏 固原 756000)

[摘要]智能变电站的二次回路是个“看不见”“摸不着”的“黑匣子”，增加了变电站运维、检修的不可控性。当前迫切需要研究面向智能变电站二次设备，实现光纤物理链路、二次虚回路、保护状态的可视化在线监测及智能诊断，并为智能变电站运维检修安全措施进行在线校核与预警，为智能变电站运维人员提供有效的技术支撑平台和培训手段，有效解决智能变电站运维检修存在的问题。基于此，本文提出智能变电站虚拟二次回路在线监测系统，此监测系统可实现在线监测诊断、缺陷辅助隔离及安全预警，检修人员可实时观察到变电站虚拟二次回路的变化及SCD文件的变化，也有利于变电站稳定运行。

[关键词]智能变电站；虚拟二次回路；在线监测

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.05.481

一、智能变电站SCD的概述

SCD文件描述了变电站一次系统架构、IED配置信息、IED间信号联系信息、通信访问点的位置及地址等。SCD文件主要由5个元素组成，具体包括信息头用于标识SCD文件的配置版本号和规定有关名字与信号之间的映射；变电站描述主要描述变电站的一次拓扑，一次设备，功能和其结构；IED描述主要描述各个IED的配置信息及其功能；通信系统描述通过逻辑总线和IED访问点来描述通信网络的连接关系；数据类型模板描述SCD文件中逻辑节点类型，数据对象类型，数据属性类型和数据类型。

二、SCD虚回路及光纤回路可视化

本系统对SCD配置信息进行不同层次的数据解析和信息展示，将信息分为单个设备信息图、单个设备虚回路图、单个设备逻辑链路图等。其中单个设备信息图是对单个设备的所有过程层的开入开出虚端子信息进行描述；单个设备虚回路图是对显示设备与其他设备之间所有的虚回路连接关系进行描述；单个设备逻辑链路图是对展示单个设备与其他设备之间的网络通讯参数进行描述。本系统的可视化工具由四个模块组成，分别是解析模块、画图模块离线可视化模块和SCD内存库模块。将SCD文件输入到工具中，输出单个设备虚端子图、母线保护关联图、主变保护关联图、设备信号图、通信链路图以及网络结构图。将虚端子信息与二次设备的起始端口信息进行绑定，从而将虚回路信息与光纤回路信息结合起来，来实现虚回路和光纤回路的可视化。

三、智能变电站SCD文件比对

SCD文件比对流程如图1所示。

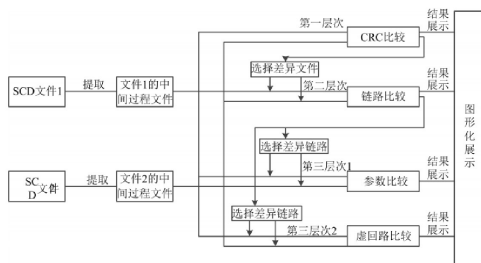


图1 SCD文件比对流程

具体比对的步骤如下：1) 第一层次比对：找出与虚回路有关的全部信息，将其生成XML文件，进一步生成唯一的CRC校验码；然后对比所有IED的CRC校验码，确定虚回路配置信息发生变化的装置。2) 第二层次比对：针对发生变化的IED，进行链路信息比对，进一步确定有差别的链路。将IED与外接装置间的链路关系用可视化方式展示。3) 第三层次比对：比对链路信息变化的数据链路参数，得到链路参数的变化情况；比对虚回路变化的链路虚回路，得到虚回路的变化情况。展示发生变化的IED链路参数和虚回路。

四、SCD工程应用

智能变电站虚拟二次回路在线监测系统，已在试点电站安全稳定运行近两年，在线监测系统如图2所示。

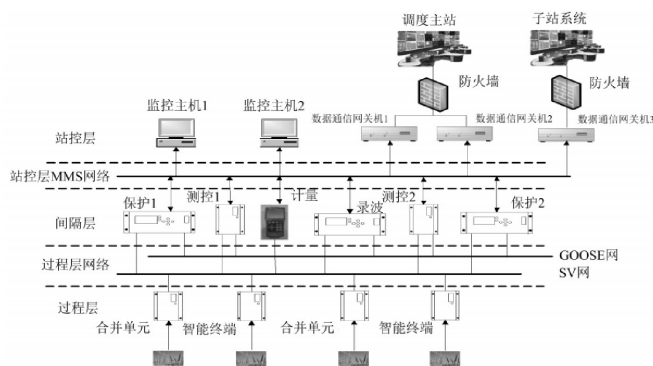


图2 在线监测系统示意图

在线监测系统的应用可实时对虚拟二次回路进行监视。将虚拟二次回路所有信息融合优化，通过相关实时信息关联实现实时监视。检修人员可直观了解整个变电站的二次信息、虚拟二次回路状态，可提高诊断和处理故障的能力。

为了使检修人员更快捷解决变电站存在的问题，需要了解各个版本的SCD文件的差异。SCD文件比对的链路对比如图3所示，其中“+”符号表示增加的链路，“×”符号表示减少的链路，“!”符号表示数据发生变化的链路。

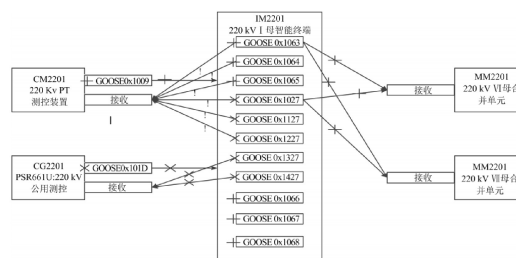


图3 链路对比图

五、结语

总而言之，监测系统使现场工作内容可视化和实时化，满足不同组网方式智能变电站的检修需求，显著提高了工作效率。该系统的运行结果表明该系统安全有效，值得推广。

参考文献

- [1]汪希伟, 李超, 郭启伟, 等. 智能变电站继电保护状态监测与故障分析系统[J]. 山东电力技术, 2017, 44(2): 55-57.
- [2]邓哲林, 李俊, 钟文慧, 等. 智能变电站继电保护安全措施及其可视化技术研究[J]. 电子世界, 2016(23): 151-151.
- [3]曹海欧, 高翔, 杨毅, 等. 基于全模型SCD二次系统在线检测及智能诊断应用分析[J]. 电力系统保护与控制, 2016, 44(14): 136-141.
- [4]王小立, 楼峰, 唐志翔. 智能变电站二次回路虚实结合的可视化方法研究[J]. 电气应用, 2017, 36(15): 89-93.