

配电自动化主站建设分析

程亚强

北京长峰新联工程管理有限公司, 北京 100039

[摘要]近些年来伴随着各地区配电网的不断发展,地区供电的可靠性得到了很大程度的提升,当前阶段的各个配电网一二批试点和一些城市的配电自动化项目已经完成了推广,在开展配电自动化建设的过程中汲取了较多成熟的经验。在完成推广工作之后,试点地区供电的可靠性得到了更进一步的提升,对于所存在故障的处理效率也越来越高。配电网主要是通过坚强网架与精良设备的应用,采用了配电自动化以及智能电表等方式,在信息平台以及通信平台的支持下,实现了对用户信息采集的可视化,从整体上进行了优化调节,为上级电力的高效配送提供充分的保障,满足用户的用电需求,对于此配电网来说,其特征主要表现在高效、灵活以及自愈等。此文主要对配电自动化主站建设进行分析和探讨。

[关键词]智能电网; 配电自动化; 主站系统

DOI: 10.33142/hst.v5i2.5987

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Analysis of the Construction of Distribution Automation Master Station

CHENG Yaqiang

Beijing Changfeng Xinlian Engineering Management Co., Ltd., Beijing, 100039, China

Abstract: In recent years, with the continuous development of regional distribution networks, the reliability of regional power supply has been greatly improved. At the current stage, the first and second batch of pilot projects of various distribution networks and distribution automation projects in some cities have been popularized, and more mature experience has been learned in the process of distribution automation construction. After the completion of the promotion work, the reliability of power supply in the pilot area has been further improved, and the treatment efficiency of existing faults is also higher and higher. The distribution network mainly realizes the visualization of user information collection through the application of strong grid frame and sophisticated equipment, and adopts the methods of distribution automation and intelligent electricity meter. With the support of information platform and communication platform, it optimizes and adjusts as a whole, so as to provide sufficient guarantee for the efficient distribution of superior power and meet the power demand of users. For this distribution network, its characteristics are mainly high efficiency flexibility and self-healing. This paper mainly analyzes and discusses the construction of distribution automation master station.

Keywords: smart grid; distribution automation; master system

引言

对于配电自动化来说,其为智能电网配电工作开展过程中的一项重要内容,通过开展高质量的配电自动化系统建设能够实现供电可靠性以及供电质量的更进一步提升,促进配电网的长期稳定运行^[1]。配电自动化系统包含了配电主站、终端以及子站等,在这当中的配电主站为系统的最重要的一部分,其为配电自动化系统功能有效发挥的重要前提。

1 主站系统体系结构

1.1 基础平台层

操作系统和数据库为基础平台层的重要组成部分。对于任何的服务器以及工作站操作系统来说,其都离不开满足相关标准的操作系统。当前阶段的商用数据库对于 Oracle 的应用较为广泛。在该数据库的支持下,能够实现对数据库的高效访问以及处理,同时其也拥有良好的冗余双服务器热备用机制,冗余服务器互相的数据具有较强的一致性。

1.2 支持层平台

通过对分布式系统的应用来进行各类中间件的开发以及运行,包括将 CIM 作为基础的数据库访问中间件以及图模库一体化管理中间件等,在此基础上形成较为完善的配电自动化应用平台。在支撑平台层的支持下,上层应用在开展设计以及运行的过程中能够拥有良好的平台以及运行环境,同时也能够明确电力系统模型的主要结构,在应用的过程中对于信息的共享提供公共语言支持,同时也能够实现对图模库的一体化管理。

1.3 应用功能层

该体系结构的建立主要基于支撑平台,能够通过主站系统的应用开展配电网监控和系统的应用分析。其的功能多种多样,包括 WEB 发布、配电网仿真系统以及调控一体化等^[2]。

1.4 系统结构

将分层分布式体系结构作为主要依据开展设计工作,能够将配电自动化系统划分成以下两个方面的结构。首先

为配电主站, 配电主站的作用主要表现在能够对配电设备的运行过程中进行监控, 同时也包含了对配电运行的管理; 其次为配电终端, 此方面结构的作用表现在对开闭所以及配变等相关一次设备进行控制以及有关数据的采集, 在设计运行的过程中发挥良好的监控效果。

2 主站系统功能

2.1 调控一体化支撑平台

公共平台支撑为该支撑平台当中不可缺少同时也是最关键的两项内容。在这当中的公共支撑软件涉及到的软件相对较多, 例如关系数据库就是其所涉及到的重要软件之一。而对于数据库软件来说, 其通常包含了商用以及实时两个方面的数据库软件。在主站系统当中含有的支撑平台涉及到的结构较多, 在众多结构的支持下, 能够使应用软件在运行的过程中拥有良好的环境。

2.2 调控一体化应用功能

配电网在实际当中安全稳定运行的重要性不言而喻, 在达到此目的的基础上, 基于配电自动化, 通过对一体化智能技术的合理有效应用来实现配网运行的更进一步优化, 为其增添检修以及抢修等一些相应的功能, 同时能够对本有的资源进行跨区调配, 与此同时实现对配网监视以及控制方面管理工作的统一化, 这样在实际配网运行的过程中, 如果出现了故障, 那么便能够及时制作出异常应急相应, 这对于促进配网供电的稳定性以及可靠性来说具有非常积极的意义。

2.3 图模库一体化维护

将 10kv 电网模型数据^[3]导入到其中。利用 GIS 系统便能够得到相关的 10kv 配网图模数据, 在此基础上, 系统便能够将配电调度系统当中含有的电网图形以及电网模型根据相应的格式进行转化, 以此来形成新的数据交换格式, 通过对新型格式模型数据以及 SVG 图形数据的合理有效应用, 利用通信接口服务器所包含的适配器便能够将数据传输到交换总线上, 在拥有图模数据的基础上, 配电自动化主站便能够实现对于数据图形以及模型的更新。

导入上级电网模型数据。EMS 系统进行调度的相关工作人员在原本变电站内模型的基础上, 利用了相应作图工具以及数据库维护的工具来形成电网模型, 接下来进行和调度 EMS 系统接口的转换, 使其能够进入到配电调控一体化的系统当中。

拼接电网数据模型。利用转换配电调度图形系统相关数据的方式, 配电自动化主站便能够得到相关的 10KV 配网数据, 在此基础上采用上级 EMS 系统数据交换的方式来得到相关的主网图模数据, 接下来通过图模库一体化平台将馈线模型和站内模型有效拼接在一起, 最终在系统当中能够获取较为完善的配电网模型, 能够将其作为实际开展配网调度指挥以及管理工作的重要依据。

2.4 馈线自动化

通过每个配电终端的支持, 主站便能够获取相关的故障信息, 根据分析变电站各方面的信息便能够明确出所出现故障的类型以及故障存在的位置等, 其中继电保护信号能够作为故障分析的重要依据。通过对语音或者声光等一些报警形式的应用, 同时结合对应的配网单线图, 在此基础上采用网络动态拓扑着色的手段便能够将故障存在的位置明确地表现出来。

对于故障位置的明确: 主站能够将来源于配电终端的信息作为主要依据来对故障所在的位置进行及时准确的定位, 在这个过程中也能够在工作站的显示器当中将此信息的相关接线图片呈现出来, 这样工作人员便能够更为直观地了解到故障存在的具体位置以及故障的有关信息。

对于故障区域的隔离: 主站在完成故障的准确定位之后, 能够将该结果作为主要依据制定出相应的隔离方案, 此方案的具体落实需要建立在相关调度员的确定之后。

对于存在故障区域之外的供电恢复: 对于环网箱和配电站两个不存在任何故障的区域需要进行供电恢复, 此项工作通常是由主站自行负责, 其可以采用自动方式开展此方面工作, 采用和 EMS 系统互操作的方式对没有存在故障的区域进行供电的恢复。在实际执行期间既可以采用单步执行的方式, 也可以采用连续执行过程中人工暂停的方式。对于存在的故障进行处理期间, 在结束基本的遥控执行后需要对此开关表现的状态方面进行仔细的查询, 最主要的目的是为了明确此开关制定的准确性, 如果此开关未动作, 需要结束自动执行, 同时对相关的系统运行人员给予警告。对于开闭所当中不存在任何故障的区域, 其对于供电的恢复可以依靠配电子站自行来完成。

3 主站系统硬件配置要求和方案

3.1 系统硬件配置要求

将功能分布配置方案有效落实下去, 应用满足国际相关规定标准的计算机硬件, 在实际开展系统硬件配置扩充的过程中不能够对所应用的软件进行修改, 同时需要保证对于新软件模块的安装不会对系统运行造成任何影响。在升级的过程中需要保证能够和本有的硬件兼容^[4]。

3.2 系统硬件配置方案

主站计算机网络结构加强了对局域网交换以及冗余配置的应用。其中存在的较为重要的节点直接和主干网连接, 例如报表工作站以及维护工作站等。将功能作为主要依据对硬件网络展开相应的划分能够将其分成数据处理和储存服务主干网、数据采集网以及配电网等。

4 主站系统软件配置方案

4.1 配电 SCAS 和标准接口

主站系统拥有较为良好的配电 SCADA 功能, 能够对应用区域的配电网给予有效的监控, 将变电站自动化系统的监控与其之间建立连接, 便达到了和其它有关系统之间的连接。

4.2 馈线自动化

在馈线自动化功能的支持下能够对存在的故障给予精准的定位,同时也拥有着对故障给予隔离和恢复供电的效果,实现自愈以及网络重组的自动化。

4.3 对配网调度监控的维护和对配网扩展的应用分析

拥有良好的配网调度监控以及配网维护应用功能,对于一些配网能够对其开展应用分析,例如对于其状态的评估、线损分析以及负荷预测等。

4.4 配电仿真系统

对配电网展开仿真计算,在此基础上进行网络自愈应用的评估。相关的调度监控值班员应该对配电运行采用的方式以及过程给予仿真模拟,这样便能够有效提高自身在应用配电自动化系统出现过程中对故障的判断以及处理能力,以此来实现综合效率的更进一步提升,这对于保障电力系统运行过程中的安全性与可靠性来说是非常有利的。

4.5 调控一体化技术支持

根据调控一体化的相关要求,对调度楼进行了监控中心的调设,对于运行整个过程的配网调度、控制以及监视等任务都由调度中心负责。采用信息交互总线的方式将配电与调度的自动化以及监测等集成,在此基础上形成调控一体化技术平台,进而能够达到配网资源共享的效果^[5]。

4.6 系统功能模块设计

人机会话平台主要加强了对全图形方式的应用将保护装置当中的相关数据以及开关、刀闸的位置有效显示出来。为压板状态和另外的遥信状态提供强有力的保护,同时也能够将一些相关的量测数据显示出来,例如电流和电压等。相关的调度员能够在画面当中通过采用遥控开关以及投切压板等方式来实现对各类监控功能的应用。

报警系统通过对相关装置报警信息的接受便能够了解遥控成功或者失败方面的信息,在此基础上对其给予相应的调整,同时能够将结果和信息在报警窗口上显示出来,将具体接收到的信息类型以及级别作为依据来弹出报警窗口。同时所有的报警信息也会储存在历史库当中一直保存下去。相关人员要想查询历史报警信息需要应用相关的工具。

历史数据系统能够实现对系统运行过程中各类数据的周期性储存,在这个过程中也涉及到遥测点以及计算点等,用户能够根据实际需求对储存周期进行定义,同时也能够利用相关的历史浏览工具来开展相关数据的修改以及浏览工作。并且还能够提供备份以及会装工具,这便能够为用户对于数据库的维护提供很大的便利。

对于运行于系统多个节点机当中的软总线来说,其能够为系统的持续稳定运行提供相应的保障。单网与双网的组合得到了共享式双网。软总线加强了对多播技术的利用,能够达到跨路由基础上的网络信息共享。用户可以采用和本地节点机进行配置的方式,同时其也可以和组内其余的节点

机进行配置。可以采用手动或者是自动的方式对主备状态进行切换,为系统运行的安全性以及可靠性提供有效的保障。能够在启动的过程中实现对本机包含系统模块的自动加载。

5 配电新的技术趋势和展望

5.1 分布式电源并网

近些年来我国的可再生能源发电技术呈现出了良好的发展态势,在这样的背景下,分布式能源具备的环保性、经济性以及可靠性得到了更进一步的提升,社会各界在这方面给予的关注度越来越高。分布式发电的不断发展,其所拥有的渗透率使得传统电网本有的控制技术以及保护技术等迎来的更多的问题,因此传统电网因此应该了更为严峻的挑战,对于此方面涉及到的技术开展深入研究以及探索已经是迫在眉睫。这样才能够更好地满足电网峰谷阶段人们对于电能的需求,为供电的可靠性以及供电质量提供有效的保障。

5.2 配电网自愈控制技术

对于自愈来说,其为智能电网的一大特点,同时也为当前阶段电力系统领域重点研究的一个课题,实现智能配电网自愈控制最终的目的主要是为了能够在配电网运行期间可以实现对故障问题的预防以及控制,对系统原本的运行状态给予整体的调整和优化,最大程度降低内外扰动因素产生的不利影响,对于外界出现的严重冲击能够给予有效的抵御,对自身存在的故障问题给予自动化修复,在最短的时间之内完成供电的恢复。需要保证配电网网架布局的科学性以及合理性,将此作为前提才有可能达到配电网自愈的效果。

5.3 可靠性的提高

供电可靠性的提高是配电网提高用户用电可靠指标的一个重要途径,因此,实际开展的配电网设备供电可靠性统计工作,应该加强对供电可靠性数据统计与指标管理系统的应用,在数据统计和指标管理系统的支持下,能够获取以下效果:第一,使供电设备优化改造获取重要的决策依据;第二,为供电系统运行方式的编制以及相关生产管理工作提供依据;第三,实现供电系统供电可靠性相关统计计算和分析工作准确性的更进一步提高。

6 结束语

总的来说,实际开展的配网自动化主站建设工作的目标就是为了能够实现配电网结构的改善,提高配电设备技术水平。在这个过程中供电可靠性以及质量等相关指标同样能够得到整体的优化。其可以作为此区域配电网后续开展规划以及建设工作的重要依据,有利于配电网工作人员工作开展效率的提高。降低运行投入的成本,这对于为供电企业带来更为可观的综合效益来说具有非常积极的意义。

[参考文献]

[1]彭新峰,李琼,席佳伟,等.榆林市配电自动化主站建设的方案分析[J].科技传播,2021(18):77-78.

[2]冷华,钱玉麟,朱吉然,等.省级配电自动化主站的停电信息资源池功能设计[J].电力系统自动化,2020,44(13):7.

[3]黄海,陈宵雪.智能电网下配电自动化建设思路分析[J].电子乐园,2019(19):2.

[4]丁一,葛磊蛟,张磐,等.新一代配电自动化主站信息穿区安全的 ANP 评估方法[J].电力系统及其自动化学报,2019,31(3):6.

作者简介:程亚强(1990.9-),辽宁省台安县,工程师,研究方向:电气工程及其自动化。