

电力系统调度自动化故障分析及处理探讨

张丽玲 邢鹏芳

国网天津市供电公司

摘要:近年来,我国的电力行业发展取得了很大进步。调度自动化系统是保障电力设备安全稳定运行非常重要的一部分。本文对电力系统调度自动化的一些常见故障进行了深入分析并提出处理意见。

关键词:电力系统;调度自动化;故障分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.05.111

引言

我国的电力系统调度自动化越来越完善,极大提升了电力系统调度的功能性。因此,重视电力系统调度自动化故障的分析及处理,减少故障影响,对于电力系统调度具有重要意义。在当今的电力系统调度自动化中,多凭借人力来完成相关故障分析及处理,影响调度自动化工作效率的同时,也影响了电力系统运行质量。深入研究电力系统调度自动化故障分析及处理、提升故障处理效果是非常重要的。

一、电力系统调度自动化技术的特点

电力调度自动化技术在生产、生活等领域得到广泛应用并起到显著影响,结合相关技术的应用现状来看,其主要体现在以下几方面:(1)硬件构造。电力调度自动化技术系统主要包括调度工作装置、数据采集装置以及历史数据读取装置等,在系统运行过程中,提供调制解调、通信服务以及数据切换等功能。其中,调制解调功能可以将厂站端发出信号解调为RS-232数字信号;通信服务功能指的是对数字信号进行有效整合,同时将相关数字信号传输至前置机,为后续的数据分析做好准备;数据切换功能可以同时实现切换功能与信号隔离。而且,电力调度自动化技术系统中上述功能的应用大多可以在同一节点实现。(2)调度自动化遥信。随着多种数据采集工作的应用,通过电力调度自动化技术可以有效实现“网络采集”与“常规RTU采集”。结合相关技术的应用现状来看,当前实现自动化遥信的方式主要为“双位遥信”,即通过同一开关控制两个遥信点,通常两个遥信点保持常态化的开启或关闭状态。在这样的情况下,相关工作人员要想有效获取数据信息,往往需要对“双遥信标志域”设置1,而“取反标志域”设置0。(3)高级功能应用。目前,电力系统调度自动化技术在应用过程中还包括一定的高级功能:①网络拓扑。

电力调度自动化技术系统运行期间,相关工作人员可以根据其运行情况生成与之相适应的网络模型,该网络模型可以实现数据模块功能,并保证运行的独立性。在这样的情况下,工作人员通过分析数据模块运行状态就可以获取各个子模块的运行情况。②状态评估。通过电力调度自动化技术系统,相关工作人员可以有效完成人工输入、数据测量等操作,进而获取母线负荷、母线电压等数据,进而根据相关数据对电力系统运行状态进行合理评估。③网络建模。网络建模功能的实现主要体现在两个方面,其一是通过图形建模对用户数据要求进行细化分析,并完成信息数据库的构建;其二是在数据处理模块的应用下,工作人员可以同时完成设备信息的采集与维护,大大提升了数据处理工作效率。

二、电力系统调度自动化中常用故障处理方法

1. 主服务器故障处理

主服务器是电力系统调度自动化的关键部分,起到控制整个系统运行的作用。一般而言,主服务器的运行情况用指示灯表示,灯光不亮或灯管闪烁等都表示故障,绿灯表示正常运行、且设备部件间的连接正常。相关人员可以根据指示灯颜色来判断系统运行情况,在发现故障后,必须第一时间进行原因分析,并采取有效措施来进行维修。故障处理步骤:采用符合要求的检测仪器检查主机设备部件,发现故障原因,然后根据原来采取合理的维修措施进行设备维修。一般而言,处理方法包括维修和部件更换两种。对于处理难度大、影响范围广、处理时间长的故障,需要及时向上一级汇报,请示上级以后制定合理的处理方案,并要求上级安排专业人员来共同处理,以确保电力自动化系统的正常运行。

2. 智能支撑技术

智能电网的集成化、智能化应用,离不开可视化展示、大规模信息处理、集成模型管理等一系列关键技

术。可视化展示技术可以以视频形式呈现故障数据，并且是将故障数据以人机交互的方式呈现，可以实现对电力系统运行状态的智能化、可视化监控和分析。在事故发生时，可以及时对事故现场进行定位，并通过动态视频呈现事故的详细情况。当系统出现故障时，还可以启动可视化的智能化修复计划，将系统故障的破坏程度降到最低。大规模信息处理技术可以为智能电网的调度提供全面、准确的信息，为调度监测工作提供强大的数据支持，可以解决不同区域、不同时段电力系统信息的处理难题。集成模型管理技术可以为智能电网的调度工作提供集成模型，解决由模型不合理导致的一系列问题。此外，其也可以对其他模式进行集成，从而达到最优的资源分配。

3. 电源故障处理

电力系统的电源分系统电源和交流断电后的蓄电池电源两个类型，因此实际运行中的电源故障往往也可以分为UPS故障和蓄电池超时供电故障。如果UPS出现故障，可能引发AC输出中断，导致自动关机、系统自动退出的问题。这种情况下，应该在关掉电源屏上UPS输出和分流开关的情况下，关闭各服务器及工作站的电源设备，将主服务器及前机的负荷转移到市电上来维持电力系统的正常运行。在交流断电以后，系统内部电能由蓄电池组提供，相关维修人员必须尽快降低系统负载，并采取措施来减少不重要装置的干扰。在系统内部还要加强对UPS放电情况的检测和监控，关注各类指示灯及警报情况。当蓄电池电压降至最低容许值时，需要做好对应的数据资料记录，并按照操作规程来进行操作，谨防系统数据库非正常关闭。

4. 电网系统的检修维护

智能电网调度数据网络在运行过程中经常会因为内部以及外部的因素而受到影响，引发电网的安全运行故障，而如果出现网络安全漏洞，或者运行故障的情况，就需要电力企业能够及时安排专业技术人员开展维修，尽可能将安全运行故障问题的影响面降至最低。因此电力企业可以利用先进技术来进行故障位置以及系统漏洞的精准定位，并对电力调度数据网络的检修工作量进行精准计算，结合以往的系统检修维护记录内容来保证检修维护工作的顺利进行。电力企业的相关单位也需要在智能电网模式下构建起业务拓扑、网络拓扑以及系统拓

扑的关系图谱，并就建设全流程驱动的基础资源应用与服务配置信任中心，结合智能运维平台来实现各项数据信息的动态化收集与管理，实现端到端运维自动化闭环、系统画像、智能分析、预测决策、知识图谱以及自愈场景等场地的落地，以此来为智能电网调度数据网络的运维管理工作予以有效保障。

5. 合理应用动态监测技术

将动态监测技术用于电网调度与管理工作中，能够在指定的时间内向调度中心主站发送全部的动态数据。利用GPS技术，可以采集同一时间段内的数据，通过分析所采集的数据，工作人员能够掌握电网扰动的状况，当电网出现低频状况时，会在最短的时间内作出预警；能够避免EMS系统在电网中的不完备性，同时也能够对与之相关的电网故障作出准确的诊断，为后续的处理提供可靠的依据。

6. 分站设备故障处理

电力自动化系统中的分站设备承担着监控、采集、传输系统内部数据的职责，分站设备需要对比分析获取的数据与正常运行指标来判断该位置运行情况是否正常，进而判断存在的问题。在设备故障分析和查找过程中，必须确保测量仪器和显示仪器可以正常使用，避免采集的数据出现偏差。在电力自动化系统分站设备发生故障后，系统内部会出现警报信号，如指示灯闪烁报警、发出警报声等。故障维修人员可以依据故障反馈内容来判断具体的故障部件或位置，并进行科学处理。其中遥信数据是关键指标数据，但是它会受到部件、线路间连接情况及机械设备运行情况、电磁波的作用而出现问题，因此必须采取合理手段来进行管控，提升遥信运行效率。

7. 异常状态分析

智能电网的电力调度数据网络的应用过程中需要做好异常状态的故障分析，并完善相应的预警工作，以此来最大程度避免网络故障问题，为智能电网调度数据网络运行的安全性奠定良好基础。在以往，电力企业通常会采用态势感知系统以及预想事故模式来对智能电网调度数据网络的运行状态进行监管与预测，并且还可以结合企业的运维管理经验以及云计算、大数据等方面的先进信息技术来对海量网络数据信息进行采集以及仿真计算，从而实现对智能电网调度数据网络中运行故障的

预判,利用大数据技术来将智能电网调度数据网在运行过程中的安全事件数据信息进行挖掘,将其安全态势的量化数值进行精准反应,从而实现对安全故障问题进行有效预防。

8. 融合节约理念

随着电力系统调度自动化技术的应用,电力系统的自动化运行水平也将持续提升,进而有效提升系统维护方面实效,最大限度减少电力系统运维中的资源消耗与经济损耗。以故障维修工作为例,以往在进行电力系统维修时,往往需要投入大量的人力、物力,若故障维修人员配备不足或专业能力有限,都会直接影响到用户的用电体验。针对这一情况,可以将自动化电力系统调度平台引入到故障维修工作中,实现自动操作参数检查和报警信息获取,既避免了人力及物力资源的大量投入,又可以显著提高电力系统维修效率,与节约发展理念不谋而合。因此,随着电力系统调度自动化技术的升级,将逐渐推动电力产业的节约化发展,促进电力企业经济效益与社会效益的提升。

三、提升电力系统调度自动化故障处理效果的策略

1. 强化电力调度通信系统建设

调度通信系统在电力调度自动化中发挥了重要作用,该系统可以为调度自动化提供数据支持,提升电力调度自动化效果。例如,可以使用光纤通信的方式来提升电力系统调度的安全性及稳定性,加强光纤通道建设,可以减少通信干扰问题,实现光纤通信与电力系统调度自动化的一致发展。除此之外,加大投入,引入光波通信模式,可以改善电力系统调度自动化中的EMI问题,提升电力调度通信系统的远距离通信效果。

2. 定期检修维护

科学完善的电力检修维护机制能够促进电力系统的安全稳定运行。在电力系统运行的过程中,由于设备高频率运行,设备老化等问题的发生是无法避免的,只有及时进行电力系统的维修和养护才能够提高电力设备寿命,提高电力系统整体的安全性。但是,电力系统的检修和维护工作应当严格按照相关规范进行,在实际检修过程中要确保检修人员严格按照施工规范进行操作,避免施工不当造成安全事故。

四、电力系统调度自动化技术的应用案例

结合我国当前电力系统调度技术的应用情况来看,

主要采用的是RISC工作站以及POSIX操作系统。以SCADA系统为例,在SCADA系统运行过程中,有效应用分布式结构,并采用TCP/IP协议来实现网络通信传输。分布式结构的优势在于可以对主站与从站的CPU负载进行合理分配,有效缓解主站运行压力,避免因主站CPU负载过重对整体系统运行造成影响,与此同时,SCADA系统还进一步采用了接口冗余配置来避免接口故障,确保系统可以对各节点进行实时监控,通过实时数据采集与数据处理等功能实现对电力系统的监测和管理。为提高系统运行稳定性,自动化系统创新实现了网卡RJ-45插座与网络集线器以及双机切换柜与MODEM的连接。当系统处于正常运行状态下,可以保证两个网络数据的均衡性与可用性,一旦某一网络出现故障,系统可自动进行网络切换,不会对数据传输造成影响;待网络异常情况恢复,系统则会切换至原本的平衡传输状态。对于系统网络切换来说,两个网络并不存在主次上的区分,进而有效实现数据传输的弹性伸缩。此外,SCADA系统还采用了数据库连接技术,即以数据库数据为基础,可实现数据读取、定期发送等功能。而且,SCADA系统各访问程序之间还可以实现实时信息传输,转变了以往SQL语句的复杂操作模式,而是通过设置常规参数就可以实现历史查询与数据浏览等操作,真正意义上实现了系统运行的优化。

结语

综上所述,电力系统调度自动化的应用对于提升电力系统稳定性、保障系统安全运行具有重要意义。但是当前电力系统调度自动化实际应用过程中还存在很多不足,容易引发各种故障。作为维修、管理人员,必须深入了解系统状况,掌握对应的故障分析及处理方法,及时分析、解决故障,提升整个电力系统的调度工作质量。

参考文献

- [1] 焦威翰. 电力系统调度自动化技术的应用和发展分析[J]. 通信电源技术, 2020, 37(08): 227-228+231.
- [2] 创新调度自动化技术, 服务新型电力系统[J]. 四川电力技术, 2021, 44(06): 2.
- [3] 郭霞, 谢建军. 电力系统调度自动化故障分析及处理措施探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(7): 476.