

关于电力系统运行状态技术的研究

姚钦绪

(国网黑龙江省电力有限公司哈尔滨市呼兰区供电分公司)

摘要:在现在社会发展的过程中,电力系统得到了更为广泛的应用,一方面是能够给工业发展带来一定的帮助,另外一方面给人们的日常生活带来了很大的改变,由此体现出了电力系统的重要作用。对于电力系统的运行状态进行研究,是保障电力系统的稳定性的重要方法。因此本文在分析的过程中,首先阐述电力系统运行状态中的相关问题,同时对于影响电力系统运行状态的影响因素进行分析,针对性地提出了解决方案。从电力系统运行平台建设以及电力系统运行状态平台架构等角度进行分析,并具体地研究了稳定电力系统运行状态的方案,希望能够对电力系统的稳定运行带来帮助。

关键词:电力系统;运行状态;监控平台

【DOI】10.12293/j.issn.1671-2226.2022.29.014

引言

在电力系统当中,正常运行时可能会出现一些问题,例如受人为因素影响,环境因素的影响,出现崩溃状态,警戒状态,紧急状态等,都有可能给电力系统造成严重的破坏,进而产生较为严重的社会性问题。因此在分析的过程中,对其常见的状态进行总结,并归纳相应的影响因素,针对性地进行状态监控平台的建设,并完成其整体架构的设计,提出相应的解决方案,都能够给电力系统的正常运行带来一系列的帮助。提出更加完善的解决措施,能够预防风险并解决问题,以此来保证电力系统的安全运行,保障整个社会的经济发展。

1 电力系统运行状态问题分析

1.1 电力系统常见运行状态

1.1.1 正常状态

在电力系统运行的过程中,首先是状态的分析,对其进行分类,能够明确电力系统运行过程中的一些常见问题。所谓的电力系统正常状态,其实是比较常见的,大多数时候电力系统均不会出现较为严重的问题,也都是以正常的运行状态来工作的。在整个电力系统当中,一般来说是由输电线路,变压器,发电机等其他设备共同组成,从而完成发电,输电,配电等重要工作。这一系列流程可以保证电能更好的供应给工厂和用户,以此来达到整个电力系统搭建的重要目的。而在正常工作过程中,为了保证其较为稳定,一是要保障其频率的统一,指的是能够和发电机同步,另外是需要根据工况进行随时的调整,能够保证电气设备的稳定性,这些均属于正常的运行状态。另外在正常运行的过程中,电力系统要有相应的能力进行紧急处理工作,提出相应的备用措施或者是备用方案,在正常干扰的情况下不会出现较大范围的变化,电压频率,功率等都不会出现较为严重的问题。同时在负载变化的情况下,也可以由一个正常运行状态转向另一个运行状态,使得其更好的工作,由此体现出自身的调度性能比较强,安全性能也是比较强的,另外成本也是相对较低的,这在整个电力系统当中凸显出了

正常运行状态的完善性。在未来发展的过程中,还需对其正常运行状态进行研究,保证其自身的稳定性,才能够确保电力系统的安全工作。

1.1.2 恢复状态

在电力系统正常使用过程中,不可避免地会出现一些事故问题,例如受人为因素的影响,环境因素的影响,导致电力系统无法正常运行。为了避免问题进一步的扩大化,在电力系统当中往往会安装相应的保护装置,通过故障隔离等方式,能够使得问题在局部范围内得到有效的处理。在崩溃之后,也可以由相应的调度人员以及相应的技术人员进行继电保护控制工作,以此来保证系统的稳定性,在局部范围内解决了相关的问题,随后对电力系统进行整体上的恢复,确保其正常的运转。在这一过程中,整个调度工作发挥了十分重要的作用,例如对其系统进行重组,保证用户的正常用电,同时也需要根据负载进行一些调节,确保自身的平衡性,能够使得电力系统稳定的运行。在这一过程中,可以统称为电力系统的恢复状态。指的是局部范围内出现故障,需要迅速切断,随后进行整体性的恢复,以此来保证电力系统的正常运行,由此也体现出了电力系统在恢复状态当中的工作相对较为紧急,同时也要整体性的考虑问题,并将问题在局部范围内进行有效地解决,避免进一步的扩大化,突显出了电力系统恢复状态有重要作用。

1.1.3 崩溃状态

在电力系统当中,崩溃状态也是存在着。崩溃状况一旦出现会给电力系统造成严重的影响,属于相对较为紧急的情况下,而且如果无法采取紧急措施进行控制,很有可能导致电力系统失去稳定性,导致问题进一步的扩大化,给人们的正常用电造成严重的影响。尤其是一些地区工厂用电的负载是比较大的,一旦出现崩溃状态所造成的社会影响都是比较严重的,再加之电力系统出现崩溃的状态,可能会留下安全隐患,给人们生命安全造成严重的威胁。因此必须加强供电管理工作,保证电力系统和调度更加合理,一旦出现问题尤其是在崩溃状

态情况下，可以迅速地使电力系统并行的分为几个部分，一方面保证其安全部分正常运行，另外一方面对于崩溃的部分要及时进行处理，使得各个子系统进行分解，切断其风险，保障局部正常运行。另外也可能因为功率过大或者是一些设备本身存在问题导致系统崩溃。那么在这一过程中应尽可能地发挥出调度的作用，使得其正常的供电。尤其是将问题在局部范围内得到有效地缓解，避免出现大面积的停电等问题，才是电力系统当中必须考虑到的实际情况。由此可以看出，电力系统运行过程中崩溃状态所造成的影响是较为严重的，在解决的过程中，对于技术要求和管理要求都相对较高，提出相应的解决措施，才能够确保电力系统的正常运行。

1.1.4 紧急状态

紧急状态其实和崩溃状态是比较相似的，在紧急状态是指在正常运行的过程中受到外界因素的干扰，如地震，火灾，大雨，大风天气等都是广泛存在的。在这一过程中，电力系统本身进入紧急状态，其具体的表现是无功功率，有功功率会突然出现负载问题，进而出现发电机不平衡的问题。在这一过程中，导致整个电力系统处于紧急状态。另外是发电机无法保持同步运行，在使用的过程中出现失步等问题，也会对安全运行造成严重的威胁，属于目前电力系统当中的紧急状态。与此同时，在整个电力系统当中，变压器母线或者是发电机出现瞬时性短路以及永久性短路的问题，也是相对较为常见的，可能是因为电路本身出现问题，也可能是因为受外界因素的干扰，其中比较严重的是三相短路，可能会造成大面积的停电问题，也可能会留下安全隐患。尤其是在雷击的条件下，电力系统更可能面临着多重故障的问题，属于电力系统当中的紧急状态。另外在不稳定性的问题进行分析过程中会发现，要想保证电力系统的稳定运行，往往需要保证发电机和整个电力系统同步运行，否则会出现频率不固定等问题，大幅度的摇摆，进而留下安全隐患。对于电力系统本身造成严重的破坏，可能会造成局部的瘫痪，也可能造成大面积停电等问题，这对于电力系统本身而言都是极其危险的，属于目前的紧急状态。进入紧急状态之后的电力系统，必须要在最短的时间内提出相应的解决措施，才能够保证电力系统恢复运行，例如通过快速切除等，将问题局部进行处理，避免问题进一步的扩大化，同时也可以加强防范，避免连锁事故的发生，能够保证电力系统的稳定运行。

1.2 影响电力系统运行状态的因素

1.2.1 系统因素

在电力系统正常运行的过程中存在多方面的影响因素，可能导致电力系统无法正常的安全运行。首先是系统因素，系统因素覆盖的范围比较广泛，因为电力系统当中本身涉及到大量的设备，其中输电线路更是较为广泛。在一些野外地区进行架构的过程中，也可能因为存在着相应的影响因素，导致电力系统无法正常安全运转。再加上电路搭建的过程中，也可能因为自身的稳定

性不好，也出现了相应的干扰问题。而且材料本身存在一定的使用寿命，如果长期运转条件以下不加强维护，不及时进行更换，很容易导致电力系统出现系统影响因素，留下安全隐患，提升了故障率，导致其无法处于安全运行状态。

1.2.2 人为因素

人为因素在目前的电力系统当中也是较为常见的，因为很多工作人员经验不够丰富，基础知识不够扎实，再加上电力系统本身涉及到很多的学科知识，无论是在技术创新还是调度管理等工作当中，都需要工作人员的综合素质较高。但是很多目前的工作人员由于安全意识相对较为淡薄，在电力系统部门工作时责任感不强，同时与专业基础知识不够扎实，在整个电力系统安全管理的过程中无法发现运行状态的一些问题，也没有及时地认识到电力系统正常运行过程中可能存在一些影响因素，进而导致其安全生产受到了严重的限制，进而出现了各种各样的问题。

1.2.3 环境因素

在电力系统正常运行的过程中，环境因素其实相对较为常见的，分为内部环境因素和外界环境因素。所谓的内部环境因素，是指在电力系统进行调度管理工作或者是运行状态监控的过程中，相应的自动化设备本身得不到安全保障，室内环境比较差，由于未对其工厂环境进行有效的管理，在空调门窗等设备使用过程中无法进行安全调节，给电力设备本身造成严重的破坏。再加上工作人员不重视设备本身的维护管理等工作，留下了一系列的安全隐患。而所谓的室外影响因素，往往是因为输电线路在野外进行安装的过程中或者使用的过程中，长期的受到风雨的侵蚀，再加之自然环境的干扰，很可能出现一系列的损耗问题。在未达到使用寿命极限的情况下便出现了相应的故障，由此引发了一系列的安全问题，使得电力系统无法正常的工作，给运行状态出现了一系列的影响。因此在未来发展过程中，还需继续研究电力系统安全运行状态过程中可能存在一些影响因素，针对性地提出解决措施，排除外界因素的干扰，以此来给电力系统的正常运行奠定良好的基础。

2 电力系统运行状态的平台建设

2.1 电力系统运行状态平台建设目标

在电力系统运行状态进行研究的过程中，很重要的一个部分是对运行状态进行监控。而监控的方法往往采用集中监控方式，比如通过远程建设云平台等方案，能够对其进行有效的调度管理工作。一旦出现问题，随时发现参数上的变化，及时提出解决措施，都能够更好地研究电力系统的运行状态。那么在电力系统运行状态云平台建设的过程中，首先对其建设目标进行分析。第一是对其可靠性提出了很高的要求，指的是云平台在建设的过程当中，需要对其各个架构进行分析，对软件服务，平台服务等层次进行研究。以核心层为主导，建设高速率的信息采集系统，确保其广域网的稳定性，在此基础

上进行云平台的构建,合理的调度各部分资源的处理器能力,以此来达到远程监控的重要目的。

2.2 电力系统运行状态自动监控平台

电力系统运行状态的自动监控平台构建过程中应当分为采集层,核心层和展示层,对于三个核心层次进行分析,分别进行硬件层次上的搭建和软件层次上的设计,才能够保证其信息接受更加稳定。在运行状态分析的过程中,得到更加可靠的数据,在采集层进行建设的过程中,多数是依赖于传感器接口以及自动化采集系统等,将其收集到的信息上传到核心层进行高效率的处理,能够判断整个系统的状态。在核心库当中主要是对数据进行保存备份,在展示层主要是进行监视,通过更加直观的曲线以此来达到性能监控的功能。在可视化界面当中,方便工作人员进行深入的分析,以此来达到运行状态管理的重要目的。因此在电力系统运行状态监控的过程中,需要对于平台的建设目标,建设方法以及整体的结构进行研究,提出更好的解决措施,才能够保证电力系统运行状态的技术更加完善。

2.3 电力系统运行状态平台架构

在电力系统运行状态平台进行架构的过程中,首先对其告警查询系统进行有效地建设。所谓的告警查询,主要针对电力系统警戒状态进行分析,提出了监控措施。在整个监控界面当中,用以列表的形式更加丰富的展现出整个告警信息,且较为严重的信息要通过字体标记等发出警告,通过声音光线等形式来辅助用户进行监控,这对于整个电力系统运行状态监控以及研究等工作都是有着很重要帮助的。可以看出,告警查询系统是目目前电力系统应用状态监控平台的重要组成部分,同时也需要对一些安全监控系统的架构进行研究,可以将其分为信息管理区,生产管理区,非控制生产区以及实时监控区4个区域,在4个区域当中分别承担不同的工作,其中主要是确保整个平台的安全性,要能够实时地采集数据,并且将其信息完整地呈现在监控画面当中,保证自身的稳定。在研究电力系统运行状态以及可靠性分析的过程中,发挥出更多的作用。而在后续发展的过程中,构建更加完善的大数据工业平台,在整个平台之上,以更加完善的方式提供海量数据存储的服务,同时提高其计算能力,为后续的智能决策以及生产的管理提供辅助性的作用。在网络架构当中,主要采用的是集中化处理等方式,能够保证数据分析以及处理的效率更高,同时精度也是能满足相关要求的。在存储方面也要进行混合的扩展,以此来达到海量存储的目的,真正的实现大数据和互联网的相互结合。在电力系统运行状态研究的过程中,提高其风险控制能力,保证电力系统的稳定运行。

3 稳定电力系统运行状态的相关方案

3.1 加强电力系统安全管理

在电力系统运行状态相关技术研究过程中,其主要目标仍然是提高电力系统的稳定性和安全性,一旦出现

问题及时提出解决措施。那么在整个电力系统运行状态研究的过程中,首先应当加强其安全管理工作,这里所谓的安全管理,更多时候指的是技术管理。需要有各种预案,针对于电力系统的相应状态提出具体的解决措施,一旦出现问题迅速切断问题来源,避免问题进一步的扩大化,也能够避免产生严重的社会影响。使得电力系统从恢复状态过渡到正常状态,或者是消除警戒信息等,同时也能够对崩溃状态进行一系列的处理,保证电力系统的正常运行。

3.2 系统稳定性措施

在系统稳定性措施研究的过程中,主要是使用计算机技术进行相应的运算工作。在研究的过程中,获取相应的参数,以此来提出具体的研究方案。在目前的电力系统当中,相关因素都是比较复杂的,在系统当中通过串联电容等方式,能够使得电抗降低,使得稳定性大大加强。在参数设置的过程中可以考虑通过相应的仿真工具,以及具体的计算机计算方法,提高其运算的精度,以此来保证系统的稳定性比较好。

3.3 系统安全性措施

在整个电力系统安全性能研究的过程中,也可以考虑通过无功补偿等方式,通过对系统的快速调整,能够强化其自身的性能,从而达到安全稳定的重要作用。当然在实际技术研究的过程中,针对不同的状态还需提出具体的方式,但整体上的思路仍然是通过云平台进行远程的监控,一旦参数出现问题,迅速地对于局部进行处理,采用备用方案,保证电力系统的稳定运行。对于故障区域进行设备的更换或者是检修等工作,以此来保障电力系统的稳定性和安全性。

4 结束语

综上所述,在电力系统正常运行的过程中存在多方面的影响因素,一些特殊的变化可能会导致其运行状态出现严重的问题,进而给整个电力系统造成严重的破坏。以上影响因素是威胁电力系统安全的重要问题,在未来发展的过程中,针对上述问题建立更加完善的监控管理系统,同时对电力系统的安全运行状态进行深入的分析,提出相应的控制解决方案,都是预防风险并解决问题的重要途径,具有较好的作用。同时在实际工作的过程中,结合相应的智能化技术,打造可视化的平台,并加强管理工作等,都能够给电力系统的运行管理工作带来一系列的帮助。

参考文献

- [1]陈贤哲.电力系统运行状态云平台建设研究[J].现代制造技术与装备,2021,57(09):71-72.
- [2]孟令愚,侯凯元,丁松,包丹.电力系统运行状态快变对状态估计影响分析[J].东北电力技术,2019,40(02):34-37.