

电力调度运行风险的影响因素及预防措施

陈同攀

云南电网有限责任公司西双版纳勐腊供电局 云南景洪 666300

摘要:随着我国经济的迅速发展,我国在电力方面有了较大的需求,促进了我国电力事业的飞速前进。随着人们生活和企业发展的增快,对电的需求量也越来越多,使得我国的电网向大容量超高压的方向发展,这给电力的调度带来了一定的安全隐患。本文对电力调度的安全操作、安全风险影响因素及预防措施进行探讨。

关键词: 电力调度; 安全风险; 影响因素; 预防措施

前言:

电力系统关系着我国的经济发展,对人们的生活产生了重大的影响。目前,随着现代电力自动化的发展,电力调度在整个电力系统中起到了至关重要的作用,然而在电力调度系统里同样隐藏着一些安全风险,对电力系统的正常运行产生了威胁。

一、电力调度安全操作

调度员作为电网运行的指挥员,必须保证调度操作的正确性、时效性、精准性,避免发生误调度、误下令等事件发生。电网调度操作应加强监护,确定监护人及相关要求,保证调度操作安全、准确、顺畅进行。

1.1 安全操作

对于倒闸操作,它是电力调度工作中不可或缺的一部分,操作人员应当在结合检修计划的基础上,将预控措施落到实处。在开展操作工作的前期准备阶段,操作人员还应当对以下几个方面有一个全面的认识:一是电力设备的运行工况;二是电力系统的运行方式;三是操作前后要注意潮流分布,防止设备超参数运行;四是继电保护和自动装置配备合理;同时还要事先做好与之相匹配的应急预案。从客观的角度出发来讲,倒闸操作失误会严重影响到系统的运行安全,所以这就需要规范调度操作流程,降低人为因素出问题的概率,还应当了解各种电气设备的工作原理和相关保护原理,确保倒闸操作的顺利进行。

1.2 安全监护

按照操作的复杂性、重要性和影响力,可将调度操作分为一般操作、重要操作、重大操作和特级操作。一般操作由主值调度员操作,当值值长监护;重要操作由

调度专责、中心安全员或调度班班长达到调度室,进行监护;重大操作由调度分管副主任和相关管理人员达到调度室,进行监护操作、业务指导。特级操作由调度主任、各分管副主任和相关管理人员达到调度室,进行监护操作、业务指导。

1.3 安全管理

第一,强化管理机制。从实际出发,要保障调度安全,就要建立安全管理机制,规范操作流程,保证安全措施有法可依、有章可循。另外,还应当将安全管理工作落实到实际工作中。例如电力企业需要定期开展安全管理周例会制度,旨在确保调度人员能够提高发现安全隐患、查摆问题和提高自身的综合能力。不仅如此,还应当把典型案例穿插进例会进行分析和讲解,吸取教训总结经验,旨在让调度人员的安全意识得到强化。同时,既然需要构建起有效的安全管理机制,就应当在适当的情况下将职业道德规范教育落实到位,旨在增强调度工作的可靠性与稳定性。

第二,杜绝违规操作。在主抓安全管理,强化调度人员安全意识的过程中,还应当持续强化对违规操作的预防,将隐患扼杀在“萌芽”阶段,一定要提高调度人员的思想意识和调度操作水平,使操作行为科学规范。一些调度人员在开展调度工作期间,并未提高安全意识,也没有排查危险点和分析风险,从而增加安全事故发生的概率。显然长此以往,会对电网和调度工作产生不利影响,还会对现场操作人员的人身安全带来严重的威胁。基于这种背景下,电力企业需要制定出科学合理的调度操作流程管控机制,旨在科学规范调度人员的调度操作,从而最大限度地降低故障情况出现的概率。

第三,加大电网运行管理的力度。调度运行过程中,运行操作设备多,操作集中,持续时间长,因此一定要严肃调度纪律,使用调度术语和录音电话,严格执行会签票、操作票,严格执行监护、复诵、记录制度,严格

通讯作者简介: 陈同攀(1992年7月),男,云南景洪,汉,三峡大学,本科,主要从事:配网管理,邮箱:569377281@qq.com。

对照系统、现场、检修计划及停送电和投运方案。要严肃交接班制度,按照企业规定的要求,进行交接班。调度值班人员本值发生的任何有效信息必须记录,不可口头记录,交接班交接内容必须与记录簿一致。要认真分析电网供电特性,对电网供电可靠性、电压质量和经济运行能力进行总体分析。随着电网规模的扩大,电网运行中的问题就会不断增多,而且越来越复杂,因此电网分析和隐患排查就显得更加重要。

二、电力调度运行风险的影响因素

2.1 人为因素

在进行电力调度工作时,相关调度人员的专业素质一定程度上决定了调度质量。如果负责调度的人员不具备安全意识和责任感,会给整体调度系统埋下安全隐患;若部分调度人员在轮岗与交接时没有根据规定进行检查与操作,会加大风险系数;若没有理解调度指令的含义,也会带来安全风险。调度工作不仅复杂,而且工作强度较高,调度人员容易产生疲劳感,导致执行指令时容易操作失误;部分调度人员因为施工时间较长,没有充分考虑实际情况,导致指令的准确性下降,增加了调度风险;还有部分调度人员的专业能力不足,及时发现问题的能力较差。

2.2 内部因素

电力系统较为复杂,在实际调度过程中会受到各种因素的影响,如变压器、线路、发电机发生故障,线路规划不科学,设备型号与配置不相符等,都可能影响电力系统的正常运行。在进行电网调度时,若系统设置不当会导致停电而无法正常运转,对电力调度造成影响。在设备维护过程中,如果某条线路搭建不当,导致其运行方式发生变化,也可能会增加电网调度的风险。

2.3 制度因素

我国对电力调度建设工作比较重视,投入了大量的人力、财力与物力,以提高电力调度基础管理的质量,提升相关调度人员的综合素质。但是,由于各种原因,目前我国电力调度的管理工作相对较为混乱,部分施工组织不符合相关规定,甚至有些调度人员没有基本的专业知识储备与素质,加上电力调度管理系统的设计不科学,系统的软硬件不能根据实际情况进行适当的调整,信息的延时造成真实信息被掩盖,导致操作风险大幅度增加,同时电力调度监控系统的颜色与字体设置不合适,也会对监督工作造成影响。

2.4 系统自身的运行风险

目前我国处于科技的高速发展期,在电网的运行管理中,管理自动化程度已经达到了相当高的一个水平。电网管理自动化带给电网管理人员极大的方便,在一些

重要环节采用计算机监控处理,具有较高的智能化,增强了电网的安全运行管理,提高了工作效率,但是于此同时,由于人为干扰的因素少了,电网调度管理中的系统风险同样不能忽视。自动化管理技术并不是真正的智能,其本身也有着许多的风险和漏洞,比如在系统运行中,可能会出现许多无用的信息,这些信息的出现,会使得真实的事故信息被忽略或者发现不及时,这样会影响到电力调度的准确性和安全性。目前的电力调度管理自动化仍在采用假双通道运行模式,这种模式容易受到各种信息的干扰,导致系统通道出现故障,一旦系统出现故障,将会给电力调度工作带来极大地不便,因为缺少各种数据的支持,人工不能正确进行电力调度的判断。另一个可能造成电力调度自动化系统安全问题的因素就是环境因素,在电力调度管理中,人机混杂,不能做好停电的紧急处理,在发生紧急的停电情况后,电力调度管理系统会面临陷入瘫痪的情况,危害电力调度的正常运行。电力调度系统的接口过多,容易造成信息输送的混乱,而且可能受到黑客病毒的威胁,影响系统的正常运行。

三、电力调度运行中的风险防范措施

3.1 提升调度人员的专业素质

调度人员作为电网调度的执行者,需要根据电网的具体情况对运营模式进行调整,发出相关指令,对电网调度具有重要的影响,因此提高调度人员的综合素质是降低电力调度风险的重要方法之一。管理者要对电力调度工作人员进行相关培训,提升其对突发状况的应变能力和专业素养,使其树立安全意识,并增加对工作的重视程度。在培训过程中,可以开展相应的无脚本预演,不断总结经验,让调度人员在实践中对运行情况进行预估,迅速发现问题,制订合理的应对方案。故障发生时,调度人员应深入挖掘电力事故的本质,进行整理归纳,汲取经验教训,避免再次发生同类事故。通过提升相关调度人员的专业技能知识,可以保证电网运行的平稳性,因此强化对电力调度运行人员的专业培训至关重要,可以通过外送培训、内部培训、专家亲自讲授等方法,使调度人员对电力调度运行的相关技能反复训练。在专业技能知识培训方面,内容主要包括一次设备、二次设备、电网事故处理等,同时不能忽略调度人员的现场实际运用,需要在调度现场直接讲解电力调度工作,让相关人员更加深入地理解电网调度的专业知识,进而提升调度人员对电力设备的掌控能力。

3.2 加大技术改革投入

互联网技术的革新使电力调度工作更加的便捷,在电力调度系统中增加技术投入可以提高电力调度工作的

效率。在电网运行时,对各种信号进行区分,设立信息分级与分级预警的机制,可以迅速找到问题的原因并采取相应的措施,切实提高调度人员的工作效率。电力系统中的自动化运行设备较多,在检查过程中需要重视设备之间的共性问题,并进行针对性的分类研究,最后制订合理的解决方案。不仅要定期检查共性问题,还要通过技术革新解决目前设备中存在的问题。部分设备在设计前没有考察实际环境,导致其功能与实际不符,对此,电力企业需定期更换老旧设备,运用新技术设备。在购买新设备时需要严格进行质量控制,防止出现质量问题,并且在设备运行过程中应根据要求进行定期维护,及时储存数据信息,以确保系统的正常运行。

3.3 制定完善的调度管理制度

为了确保安全工作的有效落实,电力企业需要建立一套完整的监督系统与科学的绩效考核机制,使调度人员认识到遵守规定的重要性,明确各自的职责,从而在发生故障问题时可以找到相关负责人。电力调度工作不仅需要调度人员具有较强的责任心,还需要有高效的监督机制,电力企业要建立健全相关制度对现场操作进行监督,避免出现形式主义与不作为的现象,同时消除可能出现的安全隐患。在值班过程中相关调度人员要严格按照规章制度执行调度命令,认真检查危险点,并运用科学的方法进行预防。

3.4 合理利用操作控制

为了充分发挥操作控制的作用,首先要根据电力调度室的设施容量、调度范围、工作性质等制定合理的操作标准,还包括调度人员技能培训规范与上岗安全培训制度,以增强调度人员的危机意识,对电力系统进行全面的检查,保证操作的规范性。针对调度人员的操作行为制定明确的操作标准,避免其擅自操作造成安全风险。对相关人员的工作技能进行培训的目的在于提升其操作水平,防止出现不当操作等。另外,需要建立一个操作控制的数据平台,将全体职工的个人数据资料录入平台,包括操作员、监督员、操作步骤、操作对象、相关技术、操作完毕后设备状况和操作转变的全部资料,以便出现问题时能迅速查出负责人和相关原因。

3.5 增强调度人员的安全意识

当前,一些调度人员责任心不强,仅凭主观臆断,且业务水平和心理素质不高,对系统情况没有完全掌握,就急于下令,显然这是阻碍调度工作顺利进行的。意识是我们行为的先决条件,安全责任意识薄弱,极易增加安全事故发生的频次,从而影响到电力调度的整体水平。所以,一定要提高调度人员的安全意识。为了防止发生供电事故,调度人员需具有一定的观察能力,可

以察觉供电系统中潜藏的安全隐患,并能运用科学的方法分析问题的根本原因。在这个过程中需要调度人员具备较高的安全意识,安全调度人员不能忽略细节问题,要及时找出问题原因,因此电力企业与有关部门要重视对员工安全意识的培训,争取每位在岗调度人员均具备排查安全隐患的能力,同时电力企业应根据实际情况制定调度人员的奖惩制度,以降低供电系统出现问题的概率。例如,在夏天雷电情况较多时,应提前做好防雷、防电工作,并且要增强调度人员现场意识,需要对现场的天气、区位、人文等情况进行了解,从而对故障发生的等级与程度进行判断,制订针对性的处理方案,另外还可使用应急输变电系统。在进行电力调度运行工作的过程中,故障问题一般具有一定的规律,调度人员与负责维修保养的人员应对各种故障类型进行详细了解,并掌握相关问题的解决方法,以便故障发生后能及时对问题进行有效的处理。在实际电力调度工作中存在较多引发事故的安全隐患,部分是调度人员自身的原因所导致的。由于相关企业的安全教育宣传力度不够,电力调度人员的安全责任意识较差,若发生安全事故则可能造成巨大的损失,严重时甚至威胁人员的人身安全。为此,需对过往事案例进行详细分析,深入研究事故发生的本质原因,组织调度人员进行应急训练,使其具备安全意识。同时,要引导调度人员形成主动学习的习惯,因为安全意识的形成并非一朝一夕,需要经过长期的积累才能产生一定的效果。还需要注重安全教育模式的创新,明确各方权责,严格遵守相关制度,保证电力调度工作的顺利进行。

3.6 做好电力设备与线路的检修工作

电力系统在投入运行一段时期后,其设备部件或多或少会出现一定的问题,这些问题会给电力系统的运行埋下隐患。为此,电力公司需要设置调度员,对设备进行定期的检修,消除系统设备的安全隐患。检修工作一般分为两种形式,一是定期进行设备与线路的常规检查,通常每月一次,并记录检查结果;二是进行不规律抽查,特别是抽查对整体电力运行产生影响的设备。做好检修工作不但可以避免安全风险,还能在一定程度上延长设备的使用寿命,有助于促进电力系统的安全稳定运行。

3.7 组织指挥能力

从调度人员的角度出发来讲,其工作任务有很多,其中一项任务就是指挥事故处理。若碰到电力事故,应当扮演好“电网大脑”的角色,在第一时间甄别事故以及处理,同时还要井然有序地对相关值守、抢修人员进行科学调度。显然在整个过程中,除了考验技术水平之外,还让其指挥调度的管理能力迈上新台阶。

3.8 执行规程制度

无论哪项工作来说,其应当在严格遵守相关制度的基础上加以实施,而针对处理事故也是一样的道理。调度人员在处理事故的过程中,各项操作内容比较繁琐和复杂,各种安全法律、法规等制度标准要求也越来越细致,更需要相关调度工作者熟知调度制度和规程,从源头上降低误调度、误操作发生的概率。

3.9 反事故演习的真实性

对反事故演习进行分析后可知,其终究目标是为了提高相关人员的综合能力和临场应变能力。针对反事故演习来说,既可以针对典型案例进行推演,也可以寻找一些难度较高和多重故障叠加的复合型故障,一次演习推演多个故障类型,这样会大大提升调度员的临场应变能力,也对业务水平的提高有促进作用。一旦真实发生与之类似或比之简单的事故和异常,调度人员处理起来就会得心应手。

四、电力调度快速故障处理措施

4.1 制定可行的处理预案

按照保证电网、设备、人身安全的工作要求,调度人员应根据现阶段电网运行情况,编制事故应急处置预案。从不同等级、不同类型的范畴,进行事故预演,提前做好事故发生后的工作安排和处理步骤。制定出切实可行的处理预案,能够提高调度应急处理水平与效率,为调度人员相关工作的顺利进行指明方向。

4.2 加强电网调度智能化管理水平

从客观的角度讲,大规模的电网事故通常是基于突发状况下发生的。发生过程中,会出现大量、冗余的电网信息。调度员需要不断甄别、判断各种故障信息,费时费力且容易误导思路。因此,在调度管理系统中引入智能辅助决策功能,帮组调度员进行信息判断,提供故障处理策略,可以大大提高故障处理的时效性。

4.3 提升调度人员事故处理能力

对调度人员做好培训工作。首先,调度员作为电力调度工作中的关键环节,其工作经验以及技术水平会对这项工作整体质量产生直接的影响。所以这就要求调度人员除了要熟知工作流程以及相关规范要求之外,还需要对继电保护和自动装置工作原理与定值有一个全面的认识。应当定期对这些员工进行培训,旨在让他们可以对调度基础知识、继电保护和相关装置的工作原理做到了如指掌,确定相应装置和设备的保护范围和定值。其次,在最近几年里,基于我国电力事业持续发展的趋势下,调度技术也在持续完善与优化,加强新型调度技术的应用十分关键,对提高此项工作整体水平有着积极的

作用。企业需要定期或者是不定期开展培训以及教育工作,旨在让调度相关人员均能掌握各种新型的调度技术,从而推动新型调度技术的应用以及创新。不只是这样,还需要对调度工作机制加以完善,构建起各种各样的调度工作机制,持续完善与改进工作流程,旨在让此项工作的规范性上升到一个新的高度。

五、结束语

电力调度运行是电网工作中的主要业务之一,对整体的电力生产具有重要影响。同时,电力调度是一项复杂的工作,相关调度人员需要严格遵守电网的规定,做好电力调度工作,使电能质量达到相关要求,保证电网的安全运行。

参考文献:

[1]段燕茹.基于智能电网的电力调度自动化与控制系统实现[J].电子设计工程,2020,28(04):189-193.

[2]曾瑛,李伟坚,陈媛媛,唐良瑞.基于业务优先级的电力调度数据网拥塞规避算法[J].电力系统保护与控制,2014,42(02):49-55.

[3]马发勇,厉启鹏,马志斌,叶飞,米为民,李军良,王恒.电力调度SCADA系统中历史数据压缩及存储策略[J].电网技术,2014,38(04):1109-1114.

[4]杨笑宇,庞郑宁,樊启俊,冷喜武,朴林,李勇,李军.基于电力调度 workflow 构建运行管理的互联互通框架[J].电力系统自动化,2015,39(01):177-182.

[5]高昆仑,辛耀中,李钊,孙炜,南贵林,陶洪铸,赵保华.智能电网调度控制系统安全防护技术及发展[J].电力系统自动化,2015,39(01):48-52.

[6]毕艳冰,蒋林,王新军,崔立真,张大海.面向服务的智能电网调度控制系统架构方案[J].电力系统自动化,2015,39(02):92-99.

[7]许洪强.面向调控云的电力调度通用数据对象结构化设计及应用[J].电网技术,2018,42(07):2248-2254.

[8]鄢发齐,王春明,窦建中,刘阳,杨绪升,陈明.基于隐马尔可夫模型的电力调度语音识别研究[J].武汉大学学报(工学版),2018,51(10):920-923.

[9]周静,吕天光,陈希,殷树刚.省级电力调度数据网带宽分析与容量规划研究[J].电网技术,2012,36(05):173-177.

[10]何剑峰,罗豫,李俊娥,刘剑,袁凯,吴亦贝,彭弼君,王宇飞.电力调度数据网仿真建模及路由协议攻击影响[J].武汉大学学报(理学版),2017,63(02):163-171.