

变电站的风险及规避风险的方法及策略

刘向东,黄黎明,罗晓春

(蓬溪供电有限责任公司,四川 遂宁 629100)

【摘要】变电站电气误操作为何屡禁不止,笔者从变电站规避风险的策略分析,认为应逐步弱化人在其中的作用,人员在变电站的安全因素中始终是一个随机变量,只有通过五防装置以及其他防误措施等硬件措施才能使得变电站能长期坚持安全运行。

【关键词】风险;策略;运行;变电站

【中图分类号】TM711 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)04-0049-04

引言

变电站在电网中作为连接电源和用户的纽带,一旦发生事故,将会破坏电源端和用户端的联系,若事故处理延误,乃至事故扩大,将会诱发电网稳定性遭到破坏和大规模停电事故。而变电站作为电力系统中的一个重要的节点,在运行过程中,存在着各式各样的风险,而各种风险在其中的作用方式和作用效果不一,存在差别,故而本文对此作了简单的分析,并对防范这些风险的方法及策略提出了一些自己的意见。

1 变电站存在着哪些风险

1.1 运行人员误操作的风险

变电站运行人员作为变电站电气设备的监视者和电气倒闸操作的操作者,是直接和设备接触的,也就是说,操作者在进行这项操作时,他就把自己置于危险之中。假如他进行的是错误的操作,例如,带负荷误拉(合)隔离开关、带电误挂临时接地线(合接地隔离开关)带地线(接地隔离开关)误合断路器(隔离开关)误入带电间隔等,那么,这种危险就会演化成事故,处在其中的操作者、监护人等就可能受到致命的伤害。更为严重的是,由于误送电流至正处在停电状态下进行工作的地点,会造成不知情的电气检修、试验人员的群伤群亡。

变电站运行人员的操作者和监护人,在实际操

作过程中,往往不能做有效的监护。人员思想状态容易受个人情绪和周围环境的影响,甚至操作者和监护者的个人关系,也会多多少少影响其操作行为。综观种种误操作,表面上都是违反了各种规章制度造成,实际上更深层次的原因深究起来,往往会找出个人思想情绪、状态方面的因素,而且随着运行职工的逐步轮换或者调离,不断会有不是很熟练的员工充实到生产一线,这是一个影响变电站安全运行的随机变量。

因此,为防止电气误操作的发生,虽然各级电力生产管理组织制定了组织措施和技术措施,如:制定两票管理制度、电气操作现场把关制度、倒闸操作把六关制度、安全日活动制度、防止电气误操作的规定、防误闭锁装置管理规定、强制安装防误闭锁装置等,有效地避免了一些电气误操作事故。例如华北电力集团在 1999 年就颁布文件,对发生电气误操作的人员做出解除劳动合同的处理,这一举措,被从事电气运行专业的人士称为“电气专业歧视”。尽管如此,电气误操作事故仍然屡禁不止。其原因就在于忽视人与机器的差别,片面强调人在防误操作中的重要作用。

1.2 电网误调度的风险

目前的接令方式,是通过系统电话或长途电话由当值调度员直接下令给各变电站的值班长,这种方式仅靠值班长通过逐句复诵给当值调度员,最后经调度员确认后发出许可操作的命令。

由于当值调度员或值班员的口音及方言问题,

收稿日期:2007-06-18

作者简介:刘向东(1977-),男,技术员,主要从事变电设备检修及试验工作。

以及通话效果不是很好,实际工作中往往不能听得很清楚。有时是值班长仅凭猜测进行复诵,调度值班员也凭记忆在接听。而且双方在接听命令时不能做到随听随记和一人接令一人监听,而是一人接令后随口复诵,然后再记录,对由于记忆产生的疑问,因怕丢面子不与调度员核对,造成误操作。无论是机械闭锁、程序锁、电气闭锁、电磁闭锁还是微机闭锁防误装置都不能避免由于记错调度命令而产生的误操作。

1.3 设备固有缺陷

现在运行的老旧设备,受当时客观条件限制,因而形成了一些设备的不利于安全运行的“特殊性”,如结构不合理、安全距离不符合规定等给电气误操作提供了温床。1999年西昌电业局220KV越西变电站,由于采用不合格的开关,在操作过程中发生开关爆炸事故,造成设备损坏,全站停电,造成很大的损失。西昌电业局110KV南桥变电站,由于直流系统绝缘不合格,长期造成直流系统间歇性单相接地,使得变电站长期处于缺陷状态。

这些风险不是由人的因素造成,完全是由设备的选择上的把关不严,维护不利以及设备的技术改造所造成。

随着变电站规章制度的完善,正常的倒闸操作按固定流程进行,一般不会发生较大的误操作,伴随着误操作的往往会有设备异常的先期发生,打破了运行人员的固有操作习惯和思维程式。笔者所在变电站经常发生刀闸辅助触点接触不良,开关液压机构电磁继电器辅助触点接触不良的缺陷,这些缺陷,在正常状态下不会反映出来,一旦在操作过程中发生,就会给操作人员造成很大的麻烦,处理一不小心就会发生误操作事故。

1.4 外力因素

在变电站风险中,外力因素指不是由于本站人员误操作和本站设备缺陷造成事故,而是由于外界因素对变电站的破坏作用。譬如恶劣天气、外来务工人员野蛮施工以及当变电站处所所在位置不佳,发生围墙倒塌及设备污闪等事故。

西昌电业局新棉变电站曾经发生围墙外35KV终端杆塔拉线多次被盗,造成杆塔变形,跌落保险多次烧毁。同期还发生地网接地扁铁被盗,造成地网电阻不合格,影响设备的正常运行。外力因素既有偶然性,也有必然性,这取决于变电站周围的地理环境及人文环境,同时还取决于变电站工作人员对待

周围环境的态度。

1.5 防误装置故障

由于目前将变电站风险规避的侧重点放在值班人员的误操作上,而将防误装置作为辅助的安全措施,因此造成防误装置多年没有进行设备更新和设备改造。同时在实际工作中没有针对防误装置设定专人维护,变电站一般设有完善的防误装置解锁制度,但没有防误装置维护制度。使得防误装置的故障时有发生,因防误装置的故障而采用解锁钥匙从而造成误操作的事故也屡屡发生。具体存在以下几点风险:

(1) 由于没有将五防装置作为一个重点防范误操作的一个重要因素,使得在选型时没能从实用的角度出发,选择的是功能不完善的形式,造成虽有防误闭锁装置,在使用中却不仅给操作人员增加工作量的同时,还不能保证倒闸操作的顺利进行。

(2) 不按规定维护防误闭锁装置。机械联锁、电磁联锁等由于维护制度不落实,损坏或锈蚀严重影响正常使用。微机闭锁电子钥匙不定期充放电造成倒闸操作时不能使用。

(3) 不按照规定使用万能解锁钥匙。运行人员对防误闭锁装置性能、结构、原理不掌握,只有防误闭锁装置专责人了解,遇到问题就汇报专责人处理。或者防误闭锁装置维护不及时,不能正常使用,遇到操作任务急时,就将平时封存在解锁钥匙专用箱内的,用时需履行相应的手续的万能解锁钥匙,作为在每次操作时都使用的“万能解锁钥匙”。

以上论述了变电站存在的风险,针对上述论述,笔者提出了有所侧重的规避风险的办法。

2 规避风险的方法

2.1 运行人员的风险

人员因素在变电运行中既是积极因素,也是消极因素。在目前变电站自动化水平还不高的情况下,运行人员部分的充当了以后自动化程度高了以后的监视器、流水线机器人的角色。

由于供电可靠性、售电量等要求,越来越多的电气操作集中于凌晨2:00到5:00,这段时间是人体生物钟最易困倦的时候。尤其夏季在白天紧张工作之后,再在凌晨连续作战,极易发生误操作。另外,噪声、电磁波、当值人员的心理、生理状况等人机工程学因素,对误操作的产生也有一定的作用。笔者认

为,人是一个情绪化的人,也是流动性很大的元素,变电站的安全运行依靠只是提高人员的操作技术水平办法来规避变电站风险是不够的,这不是一种长期的策略。

笔者认为,今后规避变电站操作上的风险的办法,一是靠制度的不断完善;二是加快变电站自动化水平的改造。

有的变电站运行维护了很多年,仍然对操作的流程没有一个清楚的认识,大多依靠个人的技术水平来解决操作中遇到的实际问题。人员技术水平高,则操作和事故处理安全流畅;人员技术水平低,则磕磕碰碰。

笔者认为,在今后的运行维护工作中,要逐步解决人员的因素在规避变电站风险中的重要性。即人员始终是一个变电站运行维护中的不可靠因素,他既是潜在的受害者,又是这种受害中的监护者。有人认为二人加强监护会提高系统的可靠性,实际从系统学的角度而言。两个串连或者并联的不可靠因素其最终仍然是一个不可靠的系统。

随着目前电网规模的扩大,很多大型的操作单纯依靠个人的技术水平或者记忆力是难以胜任的,也是比较繁琐的。研究各种操作方式,其程式化的东西较多,适合依靠程序设计和提高变电站自动化水平的实现。在目前硬件不能达到要求的地方,也要尽量采用软件(例如专家系统)予以实现。

结论很简单,若要减少操作中的风险,就是在操作中尽量不要人员的参与,即努力提高变电站运行的自动化水平,逐步达到变电站的无人化。

2.2 电网误调度的风险

解决办法:电网调度下达命令时,应采用双方约定的操作术语进行,当对调度命令没有听清或者有疑问时,应要求当值调度复诵和解释。在调度命令执行后可能造成全站停电或者设备及人身伤亡时应拒绝执行,并向调度员说明原因,若当值调度强令执行而可能有上述危害产生时拒绝执行并向主管上级汇报。

加强录音系统的作用,除录音系统外,应增加录音回放装置并部分开放部分权限给予运行人员,使得运行人员可以反复接受命令。其次,要加快软件开发,网络应用,调度命令除了电话外,可通过网络应用程序同时发出调度命令,采用书面格式,同步加强接令的可靠性。

2.3 设备固有缺陷

是设计上的缺陷,造成设备带病运行或者频繁发生缺陷的,应尽快进行设备改造。否则,一方面增加运行人员的紧张情绪,另一方面缺陷扩大后也可能产生严重的后果。

设备频繁发生某方面的故障,要组织人员进行运行分析,找出薄弱点和影响因素,向上级或厂家提出改进建议,提升设备制造水平。

变电站频繁发生某种设备缺陷,应研究其设备缺陷发生时的内因及外因,内因要严格记录运行时的参数,消除外因对设备运行的影响。

2.4 外力因素存在的风险

加强变电站周边环境的整治工作,防止周围建筑物对变电站安全的影响,特别是在变电站围墙外悬挂一定数量的警示牌,做好周围居民的用电宣传工作。在有外来人员进入变电站施工时,严格办理工作票,做好安全措施,加强施工人员的监护工作。

2.5 防误装置的风险

防误装置的风险在目前来说应该予以重视,不应当将防误装置只是作为防止误操作的辅助安全措施来对待,万能解锁钥匙的使用率居高是目前大多数变电站运行工作中的真实情况,一方面是防误装置的发展还较为落后,设备可靠性不高,其次是运行人员不能熟练掌握防误装置的使用方法,对防误装置的维护也不是很到位。

因此,一方面要加强防误装置的改造,采用可靠性高的装置,尤其是户外装置,应逐步淘汰机械锁具,采用更为先进的微电子设备及红外设备进行对位;其次,生产技术部门要监督防误闭锁装置的功能齐全并按照规定进行维护,具体措施如下:

(1)在新建、扩建、改造设备进行招标前的技术交底时将防误闭锁功能列入要求,明确地以文字形式落实到技术协议书中。并且,针对有些生产厂家在产品出厂前对防误功能不进行传动实验的情况,运行单位的生产技术部门,一定要在设备投入运行前,进行带电传动实验,对设备的防误功能进行实验并验收,为以后设备的安全运行打下良好的基础。

(2)在扩建、改造设备过程中的过渡时期,老设备的防误功能部分被拆除,新设备没有全部投入运行,对整体而言,部分防误功能可能出现真空。生产技术部门应会同运行部门和生产厂家,对过渡时期的设备采取临时安全措施,保证防误功能的齐全有效,并征得总工程师的批准和到安全监督部门备案。

(3) 对防误装置的运行和维护责任制的落实情况, 生产技术部门和安全监察部门应定期进行监督检查; 并对检修部门的维护和运行部门的使用情况进行监督, 保证装置的可靠。

3 结论

人的因素是目前变电站存在风险的一个重要的元素, 但人在自动化生产中也是一个极为不安全的

因素, 今后变电站规避风险的策略不能建立在依靠提高人员的技术水平上加以实现。今后的策略应是全面实行变电站的自动化, 依靠提高主体设备及辅助设备的可靠性, 加强变电站信息化的建设。在目前不能完全实现上述要求的情况下, 规避变电站风险的侧重点应放在人员及自动化的连接点, 即防误装置的建设上面来, 通过提高防误装置的实用性、可靠性, 从而在目前的情况下可以起到一个桥梁的作用, 以达到变电站的安全运行。

参考文献:

- [1] 500kV/全国电力工人技术教育供电委员会编. 变电运行岗位技能培训教材[M]. 北京:中国电力出版社, 1997:420-423.
- [2] 电力行业职业技能鉴定指导中心编. 变电站值班员职业技能鉴定指导书(11-050)职业标准[S]. 北京:中国电力出版社, 2004.

The Methods and Strategies to Avoid the Risks in a Substation

LIU Xiang - dong ,HUANG Li - ming, LUO Xiao - chun

(Pengxi Power Supply Co.,Ltd ,Suining ,Sichuan 629100)

Abstract: Considering the misoperation cannot be avoided completely in the substation, this paper takes the point that human beings' effects in substation should be weakened through the analysis of substation risk elusion strategy. Staff is a random variable in substation safety factors, and therefore, substation can be in the long-term safe-run state only by applying hardware methods such as the microcomputer, basic misoperation-proof lockout device or some other sorts of measures for misoperation.

Key words: Risk; Strategy; Operation; Substations

(责任编辑 张荣萍)