

变电站事故预防与应急处置工作的思考

分析了变电站事故发生的原因，针对事故发生的根本原因提出了相应的事故预防对策与建议。并对目前突发情况下变电站的应急处置工作进行了相应的研究，同时提出了相应的应对措施。

李士庆/国家电网北京市电力公司



李士庆/助理工程师

关键词/Keywords

变电站·
事故原因·
事故预防·
应急处置·

0 引言

变电站作为电网中的节点，担负着电能传输与分配的任务。在电网调度的统一指挥和协调下，只有各个节点正常工作，才能保障整个电网的安全、稳定和可靠运行。因此，变电站的安全和事故预防是整个电网安全、稳定和可靠运行的前提。在发生各种突发情况下，只有变电站快速应急处置，才能遏制事故的发展，将用电损失降到最低。

1 变电站事故原因分析

从发生安全事故的原因来看，引发变电站的安全事故主要有人为因素、设备因素和外来因素。通过对某地区 2001~2003 年安全的事成因进行综合分析，总结出变电站安全事故的主要特点如下。

1.1 人员责任居高不下

在一般电网事故中，由于人员责任造成的一般电网事故占全部一般电网事故的 35.57%。统计分析表明，在人员责任中，以运行人员、继保人员和检修人员的责任最为突出，是人员责任的主体。其中，属于运行人员责任的一般电网事故又占全部人员责任的

的 50%。

1.2 设备原因问题突出

通过对电网事故问题进行责任分析发现，其中由于设备制造质量不佳造成的电网事故占其中 38%。而在电网一次设备事故中甚至出现了 GIS 爆炸以及电缆头爆炸的较严重事故，可见设备原因问题比较突出。

1.3 外部影响主要为自然灾害

近年来，变电站受外界影响而产生的事故主要为恶劣天气等自然灾害对户外设备以及输电线路的侵害。而随着变电站的小型化、户内化以及变电站安保工作的逐年加强，其他外界影响因素对变电站安全运行的影响占比相对较小。

2 变电站事故预防的对策与建议

针对变电站安全事故预防，各级相关部门一直在致力于完善规章制度、人员定期培训与演习等各方面的的工作。结合工作实践，认为对变电站事故的预防要做到多管齐下，重点突出。

2.1 人员责任引发的安全事故

针对人员责任引发安全事故的问题，最根本是要做到加强人员技术水平、端正人员工作态度两方面素质，并合理安排工作计划，杜绝累积性疲劳工作。

1) 在加强人员技术水平方面，可通过开展工区班组间的培训、开展专业技能知识竞赛相结合的方式，提高员工们的技术水平。由于员工们的技术水平存在参差不齐的现象，因此此类问题的根本是要激发员工的学习动

力,对此可以适当引进激励制度。

2) 在端正人员工作态度方面,可利用安全文化的力量,养心育人,使人不想违章;通过制度建设,使人不敢违章;通过强化现场监督措施与规范作业行为,使人不能违章。端正工作态度,最根本是要培养员工们爱岗敬业的精神。

3) 对生产承载能力的分析和管控可以合理安排工作计划,杜绝累积性疲劳工作。使工作人员得到有效调配,最大程度地避免安全风险的发生。

总之,人是安全生产的主导因素,因此要运用教育与法制相结合的手段规范人的安全行为,预防安全事故的发生。

2.2 设备原因引发的安全事故

由于设备原因是多方面的,针对设备原因引发安全事故的问题可以从以下两方面入手进行改进:一是从设备的生产、安装和验收环节;二是从设备运行过程中的监督环节。

1) 在设备的生产、安装和验收环节,应该建立健全相应的责任制。细化各设备的技术标准,从设计、订货到设备的现场接收、安装及验收环节应环环相扣,严把竣工验收投产环节的质量关。

2) 在设备的运行监督环节,随着无人站的全面推广,运行人员巡视设备的周期比以往有所延长。解决此问题的方法如下:一是充分利用现有的通信、自动化手段采用远方巡视;二是提高巡视质量,利用超声波、测温仪和局部放电实验等多手段进行巡视;三是要加强专业班组巡视,大力发展状态检测工作,将缺陷消除在萌芽状态。

2.3 外部影响引发的安全事故

虽然随着变电站的小型化、户内化以及变电站安保工作的逐年加强,变电站受非自然灾害类外部原因的影响逐渐减少,但是对外来因素引起的变电站事故预防不能掉以轻心。变电站内应注重防火、防汛等工作,同时还应注重防范恐怖组织蓄意破坏变电站设施的行为。

3 变电站应急处置工作研究

变电站作为电网的节点,在各种突发情况下,变电站的快速应急处置能将用电损失降低到最低,同时为各检修班组提供检修条件。近年来,

电力企业对处置各类突发事件的应急管理非常重视。结合当地实际制定了各电压等级故障、消防火灾和安全等应急预案,内容从防止自然灾害引起的电力事故、变电所全停应急预案到某一段母线、某电压等级一条线路跳闸的预案,几乎包含了变电站的所有主要故障。这些预案对应急处置工作起到了很大的指导作用,但在实际操作中还或多或少存在着一些问题,影响了故障现场应急处理的准确性、快速性和协调性。因此,有必要对如何提高现场应急处理能力进行分析,便于进一步完善应急处置工作。

3.1 现场多头指挥

目前,电力系统一旦发生突发性故障,各级领导就能按预案要求迅速组织有关人员立即赶赴现场,强调了人员出动的快速性,显示出对应急处理的重视。但也因此可能出现各级领导同时到现场进行多头指挥的情况,从而造成应急处理职责不清的局面,使处理人员无所适从,影响了整个处理过程的协调性及效率。

此种情况关键是完善应急预案和合理设置应急处理组织机构。针对现有应急预案中一些细节不够明确的地方进行修改完善。根据故障的大小制订应急预案细方案,由哪一级领导指挥、各级人员做什么以及由多少人参加都应具体明确。所有应急处理人员根据应急预案就知道自己的岗位在哪里、该如何做,按照事先设定的方案进行应急处置。

3.2 应急处理的时间问题

在电网发生故障时,重点是迅速隔离故障点、避免事故的扩大以及对无故障用户迅速恢复用电。因此电网故障时,时间是最宝贵的。但是随着城市的不断发展,交通拥堵问题不可避免。如何才能第一时间了解事故详情,对事故进行快速处理是目前需要着力解决的问题。

由电网调控中心对事故进行快速处理可以很好地解决此项问题。但是目前大部分城中站由于设备老旧还无法实现电网控制中心的完全控制和监视,因此应加紧进行改造。改造的内容应包括远程工业电视的全方位监视以及配合变电站综自改造实现对变电站的完全控制。同时在设备技术条件允许的情况下,电网调控中心对变电站设备的遥控可以逐渐扩展到隔离开关,这样可

以方便对故障设备进行快速隔离。

3.3 人员分配问题

目前运维队模式已基本成形，一个运维队管辖数量不等的变电站。为了便于管理，运维队通常管辖一个领域内的变电站。由于地域上的相邻性，这些变电站之间大多有很强的电网联系。但在发生电网故障时，电网联系紧密的几个变电站通常需要同时操作。因此就会形成运行人员不够和电网恢复的快速性问题。

针对此问题，一是根据电网的相互联系合理配置运维队；二是建议相邻的几个运维队可以相互学习，互为备用，在紧急情况下可以施行跨队进行支援。

3.4 应急处理培训完善问题

由于运行人员都很少有亲临大面积停电事故的经历，要求他们在大停电故障后的有限时间里处理事故难免有巨大的精神压力。因此对运行人员进行相应的培训十分重要。而事故应急预案总结了过去事故经验，是对未来事故处理的指导性文件。各电力企业应认真组织员工对应急预案进行学习和演练，熟悉事故应急预案。并通过与专业人员的技术交流和研讨，提高应急救援的业务知识水平和心里承受压力，在事故来临时方可做到临危不乱。

由于电网实际运行的情况比预想的要复杂得多，其中一些问题可能是在制定事故应急预案时想不到的（如各班组的协调性问题），因此有必要进行反事故演习，通过演习还可以检验应急预案的可操作性和有效性。所以应急指挥领导小组应定期举行应急联合演习，来检验和完善事故应急处理预案，检查各单位对应急预案的培训和执行情况，同时检验对大面积停电事故的处理水平。现场应急处理能力强弱主要取决于应急预案的合理性以及处理过程的快速性、准确性和协调性，也取决于应急处理人员综合素质及平时演练

次数。因此抓好日常应急管理中的每个环节是提高现场应急处理能力的关键。

应急处置应根据电网变化、用户的需求、企业的综合经济实力、人员的变动、装备水平以及应急处理实际操作中存在的问题，不断调整和完善应急预案，并在管理机制、激励机制方面进行创新，进一步提高应急处置的水平。

4 结束语

随着电网企业的不断发展，电网结构、人员素质都在不断的提高，对事故预防以及应急处置的能力也在不断提高。但是在安全生产工作中，容不得有半点马虎，因此要认真分析和把握安全生产工作的固有规律和特点，着力消除人的不安全行为，不断提升人员的安全意识和技术技能；着力消除设备的不安全状态，继续创新完善承载力管控、风险评估、预警预控、运行保障和应急处置的管理方法，提高设备的健康水平；着力消除环境的不安全因素，确保各类异常天气环境下安全隐患的可控、能控和在控，这样才能确保电网的安全可靠运行。

参考文献

- [1] 李群山. 华中电网典型事故统计分析[J]. 华中电力 2003, (5): 33-35.
- [2] 田世明, 陈希, 朱朝阳, 谢迎军. 电力应急管理理论与技术对策[J]. 电网技术 2007, (24).
- [3] 张亮. 如何提高现场应急处理能力[J]. 中国电力企业管理 2007, (11).

作者简介

李士庆 (1969-), 研究生, 助理工程师, 主要从事变电站运维的工作。

(收稿日期: 2015-12-10) EA

(编辑: 胡颖)