

建立风险管控机制,保障电力安全生产

卢绍祺,孙 涛
(扬州供电公司,江苏 扬州 225009)

摘 要:近年来,扬州供电公司秉持“安全管理的实质就是风险管理”的观念,积极借鉴现代安全管理方法,加强安全生产的管理创新,变事后管理为超前防范,建立了以“一个系统、两个体系、三个制度、四个计划、五级体系”为模式的安全风险管控工作机制,实现了安全风险管控的流程化,使危及电力安全生产的人身、电网和设备风险得以有效掌控,有力保障了公司各项生产业务的安全实施,实现了电力安全生产的可控、在控。

关键词:风险;机制;保障;安全

中图分类号:TM08

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0001-02

近年来,扬州供电公司始终把安全稳定放在首要位置,突出强化安全风险控制,树立“安全管理的实质是风险管理”的观念,积极借鉴现代安全管理方法,加强安全生产的管理创新,抓好安全生产中薄弱环节的辨识和控制,变事后管理为超前防范,建立出以“一个系统、两个体系、三个文件、四个计划、五级体系”为模式的安全风险管控工作机制,有力保障了公司各项生产业务的安全实施,为公司全年安全工作目标的实现奠定了基础。

1 基于一个系统,建立统一的风险预警平台

安全生产重在预防。公司坚持安全管理的关口前移,从识别、预警安全风险入手,实行了安全风险预警制度。在公司主页设立了“安全风险预警”系统,以该系统为统一平台,及时发布各类安全风险预警。

公司对系统可能的风险进行了梳理和分类,确定以电网特殊运行方式、高危作业和恶劣气候预警为主要类别,将预警级别分为红、橙、黄三级。公司调度、生技和安监等职能部门,分别负责对电网薄弱方式、高危作业和恶劣气候等情况组织辨识风险等级。如确认可能的风险需要发布预警信息,则使用“安全风险预警”系统来进行风险预警,描述风险情况、风险等级等内容,明确相关部门和单位必须采取的防范措施和要求,并跟踪相关单位和部门的响应情况。各相关单位和部门则根据预警工作要求,采取有效的预防控制措施,积极防范各类潜在风险。

2 发挥两个体系作用,形成安全风险管控工作的合力

在安全风险管控过程中,公司切实发挥安全保证体系与安全监督体系的作用。一方面做到两个体系互相区别、各司其职,分别承担安全生产中的管理与监督的职能,安全保证体系着力抓好安全技术组织措施的落实,安全监督体系着力抓好现场的监督把关。另一方面加强两者之间的相互配合和沟通,共同推进安全工作。

风险管控活动实施以来,适逢江苏省电力公司开展“五大”体系建设试点工作。面对新形势、新格局,公司积极投入工作,坚持改革与正常工作两不误。突出抓好各级人员安全责任的落实,做到“机构变、人员变,安全生产稳定局面不变”、“岗位动、体系动,安全责任不松动”。公司每季召开公司安委会,每月召开安全分析会,有针对性地分析安全生产趋势和薄弱环节,切实解决实际工作中的安全隐患和不足。生技、调度、基建等与“五大”体系相关的牵头部门超前谋划,积极参与变革。安监部根据“五大”建设的实际情况和工作职责划分,下发了《安全生产职责规范》,明确各单位的安全生产职责,落实安全责任。组织与生技部、建设中心和县域检修公司等 30 多个部门(单位)安全第一责任人签订安全生产责任状。各单位也逐级签订了各级人员的安全生产责任制,组织所有岗位变动人员进行了安规考试。由于职责清晰,责任明确,公司各级人员切实履行责任,坚持到岗到位,圆满完成了 220 kV 临湖、肖山变电站启动,220 kV 澄子变电站更换主变,110 kV 方巷变电站闸刀维修等任务,确保了“五大”建设与各项安全工作的并驾齐驱。

公司充分发挥安全督查组、营销(农电)督查组及县公司督查组的作用,加强对各类现场的全覆盖安全督察,定期发布督察通报,加强对各类违章的查处考核,有效地遏制了违章现象,为生产安全夯实基

础。

3 抓好三个文件的执行,规范安全风险管控工作标准

为做到安全风险管控工作的标准化,公司以《国家电网公司生产作业风险管控工作规范》、《国家电网公司安全风险管理工作基本规范》为指南,全面推进安全风险管理。结合公司实际,修订了《扬州供电公司到岗到位制度》,建立了以“两个规范、一个制度”为标准的文件体系,规范了安全风险管控工作的标准。

为确保风险管控工作要求的有力执行,公司组织对项目可能涉及的部室、生产单位的管理人员、班组长等进行了安全风险专题培训,编制了培训材料,着重宣贯了“两个规范、一个制度”。与此同时,公司还结合安全会议、日常检查、班组安全活动等场合,进行宣传指导,各单位也组织员工学习两个规范和培训材料,提高全员对安全风险管控工作的认识。培训活动的开展,统一了大家的认识,为风险管控工作的顺利实施规范了工作标准。

在春检、秋检两个高峰作业时段,各级人员认真执行“两个规范、一个制度”要求,严格履行安全职责,强化交圈地带管理,加强现场安全管理和监督,做到“不缺位、互补位”,使安全风险管控工作纳入标准化轨道。

4 围绕四个计划环节,强化安全风险管理

安全风险管理是整个风险管理工作中的重要一环。

强化作业计划管理,增强作业计划的完整性、规范性和严肃性,强化安全风险管理。

公司相关职能部门在月度停电计划平衡会、检修计划协调会上,开展作业风险分析。根据安全风险度,明确相关的控制要求,确定应采取的防范措施。在此基础上,编制电气设备检修计划、生产工作计划、到岗到位计划、安全督察工作计划,从计划入手,抓好安全风险的管理关。

生产单位再根据工作实际,具体落实安全风险控制的举措。强化作业全过程安全管理。各单位认真编排周工作计划,精心组织作业前的现场查勘,组织开展了110 kV五里、汉河变换主变等工作的现场查勘,认真编制表措和作业指导书。班组做好承载力分析,优化作业人员组成,开展防人身触电、防高处坠落等安全风险辨识,拟定现场安全风险控制措施。严格执行工作票制度、工作监护制度以及工

作间断、转移和终结制度。认真交接现场设置的安全措施,开好每日开(收)工会,做好现场安全风险交底,严格执行各类安全风险防范措施。逐步建立了围绕计划识风险、控风险的工作机制。

5 构建五级责任体系,实行安全风险控制

安全风险控制是风险管控工作的关键所在。公司坚持“加强组织领导和加强全过程的落实”并重的原则,充分发挥不同层面人员的作用。

在实施过程中,公司逐步健全完善风险管控网络,采取分层、分级管理的模式,形成“公司领导—职能部门—基层单位—班组—现场”五级的安全风险责任体系。主管安全生产的副总经理是风险管控工作的总指挥。安监部、生技部、基建、调度等部门组成公司风险管控工作组,按照“统一部署、分头监督”的原则,统一组织实施公司风险管控体系建设及日常风险管控工作的组织和协调;基层单位作为风险控制的执行层,根据风险定级及控制要求,进一步细化工作现场的风险控制措施,提前完成现场查勘、工作票、作业指导书、组织技术措施、施工方案编制、人员调配等;班组作为操作层,直接具体落实工区要求,并分解到每日、每人;现场工作负责人具体执行相关的风险预控要求,设立专职监护人,加强现场工作组织。

公司切实发挥五级安全风险责任体系作用,认真组织开展安全生产活动。以抓好作业安全管理,实行动态安全风险控制。抓好作业组织管理,确保合理安排工作负责人等关键人员、作业装备和安全工器具,精心做好作业前的现场查勘、工作任务的确定和安全措施的设置,认真编制检修施工“三措”和作业指导书。加强运行环节把关。严格执行操作票制度,认真履行工作许可手续。强化作业现场安全管理。开好每日开(收)工会,做好现场安全风险交底。严格执行工作票制度、工作监护制度以及工作间断、转移和终结制度。加强现场工作监护,全面保障各类作业的安全。

公司不断强化风险预警工作成效,专门下发了“关于下发《安全风险管理与控制工作实施细则》的通知”,将安全风险管控工作制度化。明确了安全风险的分类、责任和职责以及风险识别、风险预警、风险控制等流程化机制。从而,使安全风险控制工作逐步走向了制度化,使安全风险管控机制不断完善,安全风险管控工作纳入规范化、标准化的轨道,形成了预期的工作机制,为公司全年安全工作目标

一起系统故障引起同杆混压线路纵联保护误动分析

曹 斌¹, 汤大海¹, 袁宇波², 陈永明¹, 丁国华¹

(1. 镇江供电公司, 江苏 镇江 212001; 2. 江苏省电力公司电力科学技术研究院, 江苏 南京 211103)

摘 要: 不同电压系统的同杆混合架设线路之间存在零序互感, 当其中某系统发生接地故障时, 故障电流流过该线路时零序电流产生很强的零序磁场, 导致非故障系统线路两侧的零序电压相位变化较大, 会引起该系统线路零序纵联方向保护误动。对电网中不同电压系统的同杆架设线路一实际故障引起 RCS901 保护装置零序纵联方向保护的误动进行了分析, 提出了采用负序方向元件作为零序纵联保护的辅助判据, 在其他系统发生接地故障时, 线路各侧的负序方向元件和零序方向元件只有均判断为正方向, 才出口停信, 来防止零序纵联保护的误动作。此改进措施已在某电网 RCS901 保护装置进行了反措。

关键词: 不同电压系统; 同杆架设线路; 零序互感; 线路纵联保护; 误动; 分析

中图分类号: TM711

文献标志码: B

文章编号: 1009-0665(2012)S1-0003-05

随着国民经济的高速发展, 土地资源越来越稀缺, 电网中同杆架设线路越来越多, 尤其不同电压系统的同杆混合架设线路 (简称同杆混压线路) 也越来越多, 这种现象在经济发达地区尤为明显。同电压系统的同杆架设线路存在零序互感, 当一回线发生接地故障引起另一回路线路零序纵联方向保护误动, 在广东、江苏、湖北、西北、山西等地不断发生, 国内研究院校和厂商对此类的故障分析研究也较多^[1-5]。但由于同杆混压线路之间也存在零序互感^[6-9], 当其中某电压系统发生接地故障时, 故障电流流过线路零序电流产生很强的零序磁场, 导致非故障电压系统线路两侧的零序电压相位变化也较大, 引起该系统线路零序纵联方向保护误动, 国内研究院校和厂商对此类的故障分析研究不多。2011 年某电网曾经发生了一起 500 kV 系统故障, 引起同杆架设的 220 kV 线路零序纵联方向保护误动。本文将就这一故障引起同杆架设的 220 kV 线路零序纵联方向保护误动原因进行分析, 并根据分析结果, 提出相应的改进措施。

1 故障情况简介

1.1 电网简介

图 1 为某局部电网示意图, 某电厂通过 220 kV 和 500 kV 电压向电网送电, 厂内 220 kV 和 500 kV 之间没有联络, 500 kV 部分通过两回 500 kV 线路送电至 500 kV A 变电所和电网中 500 kV 系统进行联络。其中, 两回 500 kV 线路与两回 220 kV 线路部分线路同杆四回混压架设, 其中一回 220 kV 线路送电至 220 kV B 变电所 (简称 B 变电所), 另

一回 220 kV 线路送电至 220 kV C 变电所。

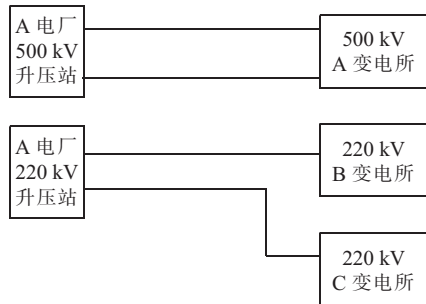


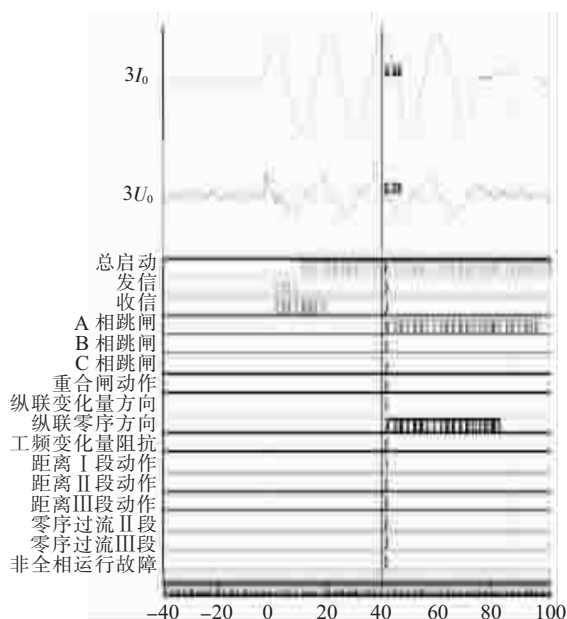
图 1 某局部电网示意图

1.2 故障情况

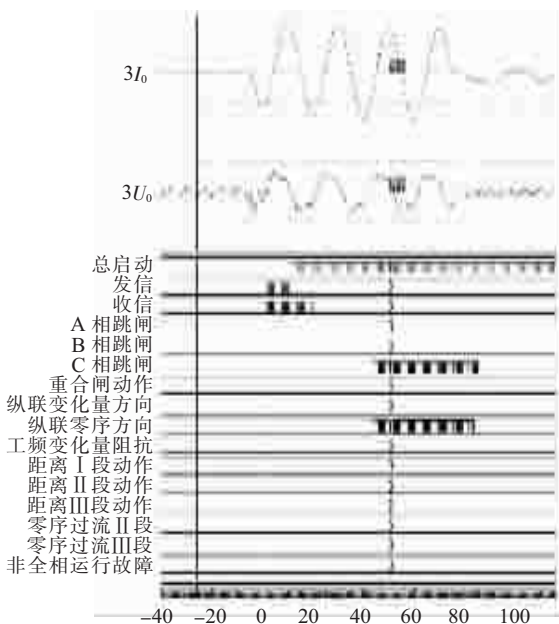
2011 年 4 月 18 日, 该电厂 500 kV 升压站建成, 设备进行倒送电启动, 13 时 23 分由 500 kV A 变电所通过 500 kV 线路向该电厂 500 kV 升压站充电时, 厂内某 C 相电流互感器发生单相接地故障, 500 kV A 变电所侧 500 kV 线路跳闸的同时, 同杆架设的某条 220 kV 线路两侧 RCS901A 保护零序纵联方向保护误动作 (均配置了 RCS901A 保护和 PSL602 保护), B 变电所侧 43 ms 保护出口跳开 A 相开关, 重合成功 (二次零序电流为 2.93 A); 电厂侧 43 ms 保护出口跳开 C 相开关 (二次零序电流为 3.06 A), 重合成功。事发后, 打印了事故动作报告, 录波图如图 2 所示。

1.3 初步分析

由录波分析得出 B 变电所侧和电厂侧虽然零序电压较小, 但也达到了启动值, 其中零序电流超前零序电压 120 度左右, 零序功率方向为正方向故障, 根据目前 RCS901A 零序纵联保护原理, 零序保护应停信, 若收不到对侧闭锁信号则零序纵联保护出口, 两侧保护均跳闸出口。



(a) B 变电所侧



(b) 某电厂侧

图2 故障录波图

2 不同电压系统线路零序互感产生的零序电流电压分析

2.1 线路区内接地故障时的零序电流电压分布

正常线路区内接地故障时的零序电流、电压分布如图3所示。

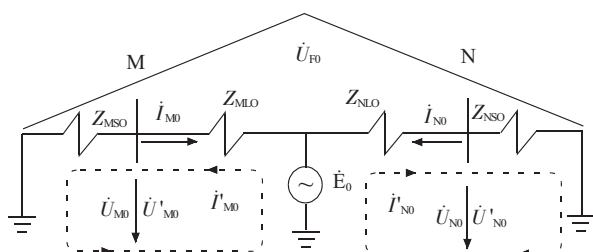


图3 线路正常区内故障时零序电压、电流分布图

三角形粗实线为零序电压分布,故障点零序电压($\dot{U}_{F0}$)最高,逐渐向接地的中性点降低。细的虚线为接地点两侧零序电流分布情况。这里故障点的零序电压源以并联的形式出现^[9]。

图中 $\dot{U}_{M0}$ 、 $\dot{I}_{M0}$; $\dot{U}_{N0}$ 、 $\dot{I}_{N0}$ 为两侧零序电压、电流规定正方向,可见两侧实际零序电压 $\dot{U}'_{M0}$ 、 $\dot{U}'_{N0}$ 和规定正方向相同,零序电流 $\dot{I}'_{M0}$ 、 $\dot{I}'_{N0}$ 和规定正方向相反。因此两侧零序纵联方向保护判正方向区内故障。实际零序电压、电流相量如图4所示,假设线路零序阻抗角为 80° ,则两侧零序电流超前零序电压 110° 。

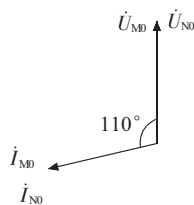


图4 正常接地故障时零序电压、电流微量关系

2.2 不同电压系统产生零序互感的模型

甲线对乙线是不同电压系统的同杆架设线路。甲线对乙线产生零序互感的模型如图5所示,甲线零序电流作用下,乙线产生的零序互感电势源以串联的形式出现。

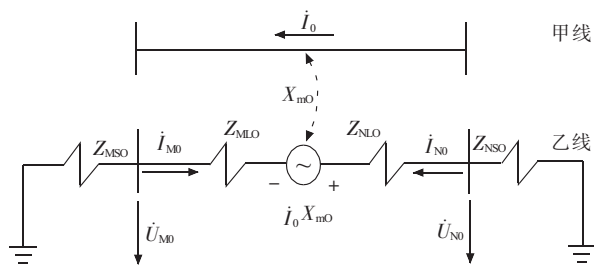


图5 平行双回线的零序互感模型

2.3 零序互感对非故障系统线路零序电压电流分析

在串联的零序电势源作用下,乙线的零序电压、电流分布如图6所示。

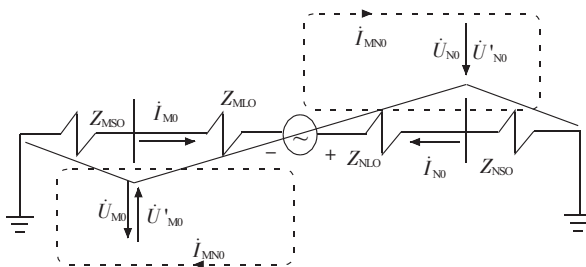


图6 被感应线路零序电压、电流分布图

图6中粗实线,为零序电压分布,细的虚线为串联零序电势源作用下,两侧零序电流分布情况,N侧的零序电压与规定正方向相同、电流与实际规定方

向均相反;M 侧的零序电压与规定正方向相反、电流与实际规定正方向均相同(即 M 侧的零序电压、电流的关系出现了“负负得正”的效果)。向量如图 7 所示。

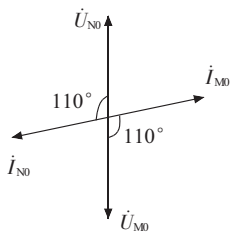


图 7 串联零序电势源作用下两侧零序电流、电压的向量关系

2.4 不同电压系统线路零序互感对零序纵联保护的影响

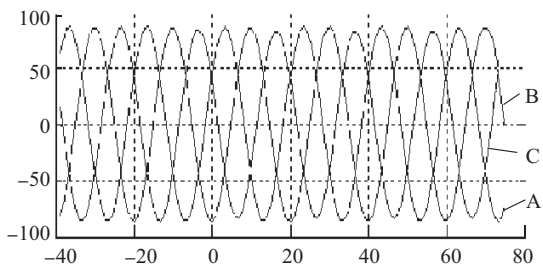
由图 7 向量图可看出,实际乙线两侧零序纵联方向元件中,零序电流均超前零序电压 110° ,零序纵联保护判区内正方向故障,因此乙线两侧的零序纵联保护动作出口跳闸。

3 RCS901A 保护动作行为分析

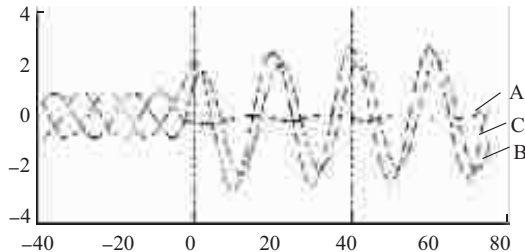
为了分析 RCS901A 保护装置的動作行为,提出相应的改进措施,防止类似误动情况的发生,我们调取了 RCS901A 装置相应的各种动作录波来进行分析。

3.1 电厂侧 RCS901A 电气量分析

3.1.1 电厂侧 RCS901A 录波波形



(a) 电厂倒相电压



(a) 电厂倒相电压

图 8 电厂侧 RCS901A 录波波形

3.1.2 电厂侧零序电压、零序电流、零序电压电流相对相位和零序功率

第一幅图为零序电压有效值,第二幅图为零序

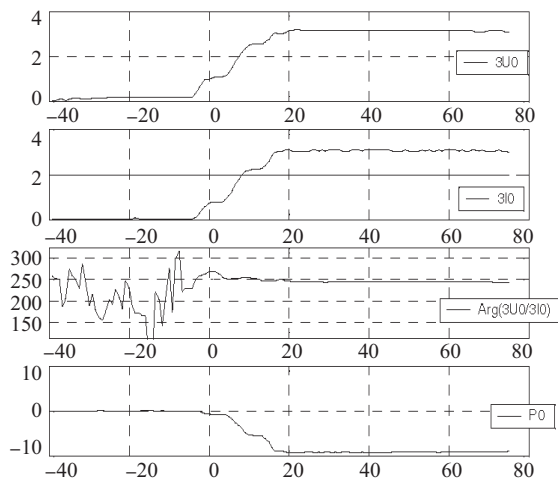


图 9 电厂侧零序电压、零序电流、零序电压电流相对相位和零序功率图

电流有效值,第三幅图为零序电压超前零序电流相位,第四幅图为零序功率。零序功率低于 0,即表明零序功率判为正方向,而零序电流有效值约为 3 A,大于“零序方向过流定值”2 A,故电厂侧侧零序纵联判为正方向并停信。

3.1.3 零负序选区

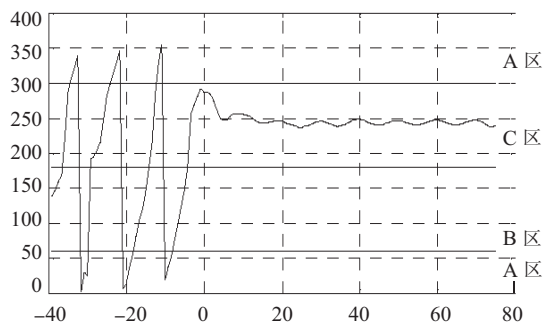


图 10 电厂侧零负序选区图

RCS901 仅零序纵联动作时,启动辅助选相,辅助选相参考零负序选区。本次故障中零负序选取进入 C 区,故电厂侧 RCS901A 零序纵联单跳 C 相。

3.1.4 相间电压和电流变化量

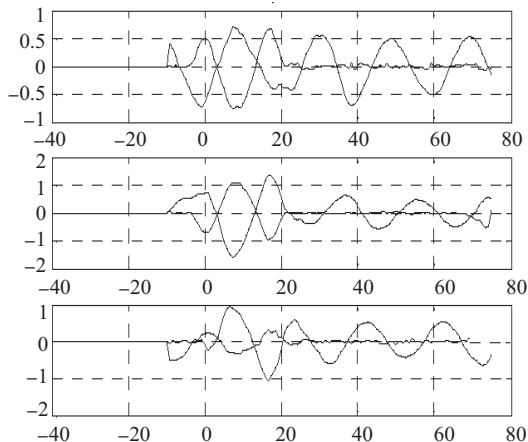


图 11 电厂侧相间电压和电流变化量图

相间电压和电流基本反向,表明为正方向扰动。

3.1.5 电厂侧负序电压、负序电流、负序电压电流相对相位和负序功率

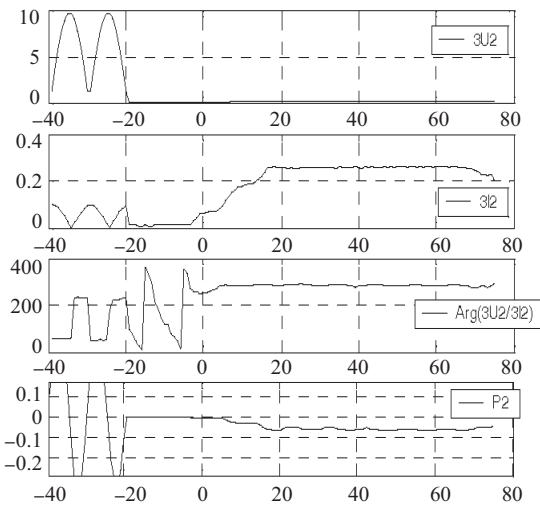


图 12 电厂侧负序电压、负序电流、负序电压电流相对相位和负序功率图

第一幅图为负序电压有效值,第二幅图为负序电流有效值,第三幅图为负序电压超前负序电流相位,第四幅图为负序功率。负序功率低于 0,即表明负序功率判为正方向。

从各种电气量特征来看,电厂侧确为正方向特征。

3.2 B 变电所侧 RCS901A 电气量分析

3.2.1 B 变电所侧 RCS901A 录波波形

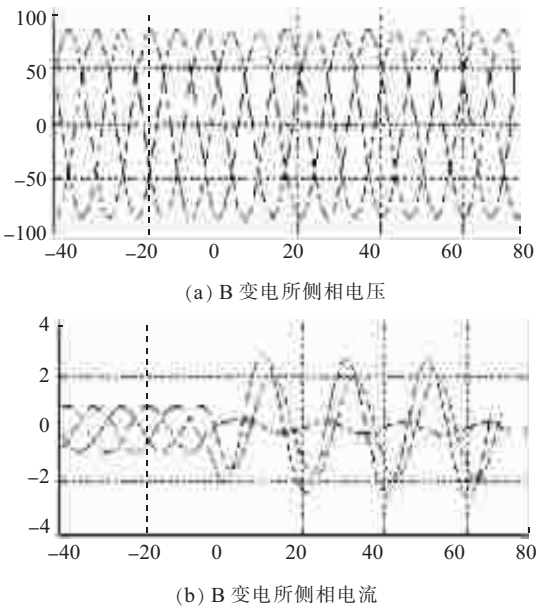


图 13 B 变电所侧 RCS901A 录波波形图

3.2.2 B 变电所侧零序电压、零序电流、零序电压电流相对相位和零序功率

第一幅图为零序电压有效值,第二幅图为零序电流有效值,第三幅图为零序电压超前零序电流相

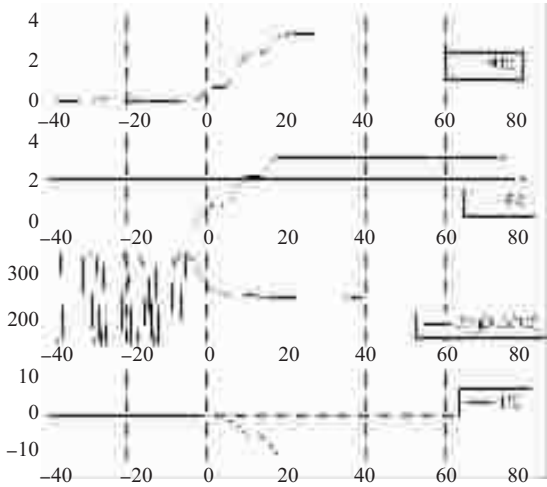


图 14 B 变电所侧零序电压、零序电流、零序电压电流相对相位和零序功率图

位,第四幅图为零序功率。零序功率低于 0,即表明零序功率判为正方向,而零序电流有效值约为 3 A,大于“零序方向过流定值”2 A,故 B 变电所侧零序纵联判为正方向并停信。

3.2.3 零负序选区

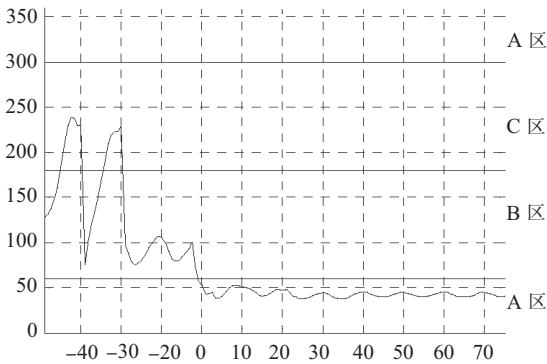


图 15 B 变电所侧零负序选区图

RCS901 仅零序纵联动作时,启动辅助选相,辅助选相参考零负序选区。本次故障中零负序选取进入 A 区,故电厂侧 RCS901A 零序纵联单跳 A 相。

3.2.4 相间电压和电流变化量

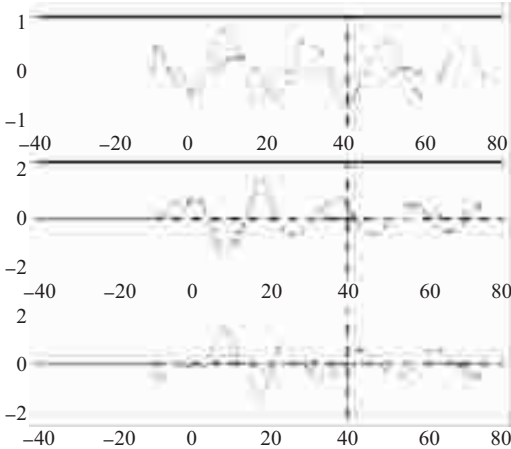


图 16 B 变电所侧相间电压和电流变化量图

相间电压和电流基本同相,表明为反方向扰动。

变化量电流有效值如下图 17 所示。

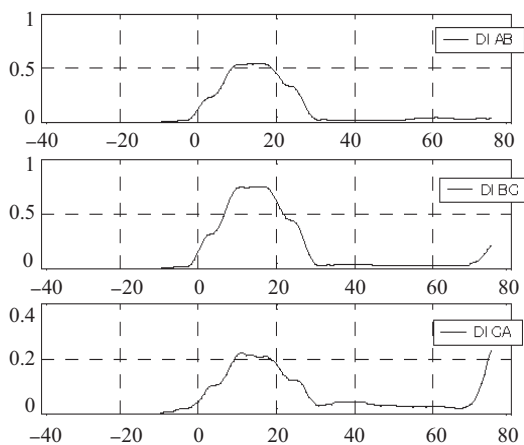


图 17 B 变电所侧变化量电流有效值图

变化量电流有效值均为达到方向判别用电流门槛($0.2 I_n$),故变化量方向未判别为反方向。

3.2.5 B 变电所侧负序电压、负序电流、负序电压电流相对相位和负序功率

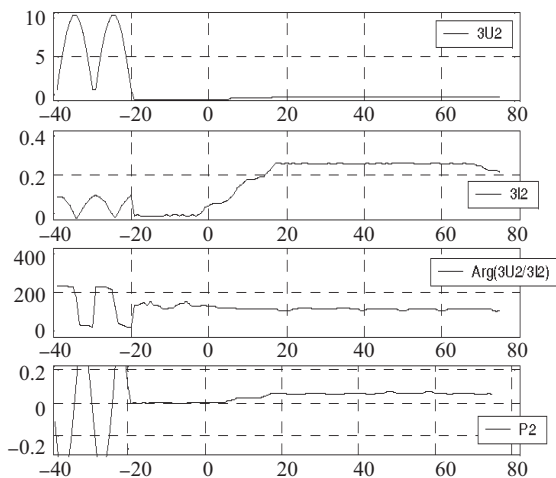


图 18 B 变电所侧负序电压、负序电流、负序电压电流相对相位和负序功率图

第一幅图为负序电压有效值,第二幅图为负序电流有效值,第三幅图为负序电压超前负序电流相位,第四幅图为负序功率。负序功率大于 0,即表明负序功率判为反方向。南风电厂侧零序特征表现为正方向,变化量和负序特征表现为反方向。

3.3 RCS901 装置零序纵联动作行为分析

从上述电气量分析来看,电厂侧为比较明确的正方向特征,而 B 变电所侧零序表现为正方向,而变化量方向为反方向,但由于变化量电流未达到动作门槛值,故变化量方向未判为反方向。因此,两侧零序纵联均判为正方向,且电厂侧选跳 C 相而 B 变

电所选跳 A 相。

4 改进措施

由于不同电压系统的同杆混合架设线路之间没有负序互感,同时区外故障,线路两侧的负序功率方向元件是一侧判断为正方向、一侧判断为反方向,两侧纵联负序方向保护在此情况下不会误动,这一结论在上述 RCS901 装置零序纵联动作行为分析中已得到证实(见图 12 和图 18,电厂判为正方向,B 变电所判为反方向),因此提出采用负序方向元件作为零序纵联保护的辅助判据。在系统发生接地故障时,必须要求线路各侧的负序方向元件和零序方向元件均判断为正方向,才出口停信,来防止上述零序纵联保护的误动作。此改进措施已在某电网 RCS901 保护装置进行了反措。

5 结束语

由于土地资源越来越稀缺,同杆架设线路越来越多,尤其不同电压系统的同杆架设线路越来越多。为防止上述零序纵联保护的误动作,需要对现运行的零序纵联保护保护进行分析,继电保护装置生产厂家应提出和生产其他反映系统发生接地故障时纵联保护原理,建议在有光纤通道的线路优先采用分相电流差动保护。

参考文献:

- [1] 史亚南,李志建. 110 kV 平行线路零序互感对零序保护的影响分析[J]. 内蒙古电力技术, 2006, 24 (2): 15-17.
- [2] 曾耿晖,黄明辉,刘之尧,等. 同杆线路零序纵联保护误动分析及措施[J]. 电力系统自动化, 2006, 30 (20): 103-107.
- [3] 郭润生,何彩虹,鄧建杰. 相邻线路零序互感对线路零序纵联方向保护的影响[J]. 继电器, 2004, 32 (9): 71-73.
- [4] 张太升,鄧安河,赵 一,等. 同杆双回线的新型继电保护方案研究[J]. 继电器, 2008, 36(8): 16-19.
- [5] 景敏慧,柳焕章,邓洪涛,等. 平行双回线路高阻接地故障保护的新思路[J]. 电力系统自动化, 2008, 32(8): 55-58.
- [6] 徐振宇,杜兆强,孟 岩,等. 零、负序方向元件的特殊问题研究[J]. 电力自动化设备, 2008, 28(5): 21-25.
- [7] 王梅义. 高压电网继电保护运行技术[M]. 北京: 电力工业出版社, 1981.
- [8] 江苏省电力公司. 电力系统继电保护实用技术问答[M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.
- [9] 国家电力调度通信中心. 国家电网公司继电保护培训教材[M]. 北京: 中国电力出版社, 2009.

作者简介:

曹 斌(1977),男,江苏海安人,本科,工程师,从事电网继电保护运行管理工作;

山东电网应急物资储备及管理初探

魏 峰,王 肃,邹 旭

(山东电力集团公司,山东 济南 250001)

摘 要:山东电网作为山东经济发展的坚强后盾,面临灾害性天气、电网故障等突发事件的考验。山东电力集团公司加快实施“1135”应急能力提升工程,遵循“统筹管理、科学分布、合理储备、统一调配、实时信息”的原则,建立完善应急物资管理规章制度,梳理应急物资保障工作流程,编制应急物资储备定额,在济南、临沂、烟台三地建成省公司应急物资储备库,与供应商签订协议储备合同与技术协议,开展应急资源协作区建设,通过量化指标体系,对各单位应急物资可用率、调拨指令完成率进行考核。通过卓有成效的应急物资储备及管理工作,电网防灾抗灾水平及灾害应急处置能力得到提高。

关键词:能源;电网;物资;储备;管理

中图分类号:TM711

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0008-03

电网突发事件包括两方面,一是电网设施本身的抢修恢复。二是电网设施损坏、停电对社会、用户造成的影响。电网应急工作必须综合考虑两方面因素,其目的是“为了预防和减少突发事件的发生,控制、减轻和消除突发事件引起的严重社会危害,规范突发事件应对活动,保护人民生命财产安全,维护国家安全、公共安全、环境安全和社会秩序”^[1]。

1 山东电网应急体系建设背景

山东省作为全国沿海经济大省,电力需求旺盛,跨区域电网 ± 660 kV 银东直流受电 400 万 kW 后,仍有电力缺口约 250 万 kW。“十二五”是加快转变经济发展方式的攻坚时期,结合一黄一蓝两个经济区的发展建设,山东省全社会用电量年均增速将达 9.2%,到 2015 年将达到 5 150 亿 kW·h,是“十一五”末的 1.5 倍。经济发展需要一个可靠、稳定、清洁、安全的坚强电网作为坚强后盾。山东电网拥有 220 kV 及以上变电站 319 座,其中 500 kV 变电站 29 座;变电总容量 1.22 亿 kV·A,输电线路总长 2.29 万 km。山东电网通过 500 kV 双回路四点与华北联网,形成以 ± 660 kV 银东直流深入负荷中心,“五横三纵” 500 kV 电网为省域主网架的现代化电网。

山东省地处沿海,电网容易受到大风雨雪、台风、洪涝、强对流等灾害性天气影响;境内有郯庐(临沭)断裂带、聊考断裂带、渤海-威海断裂带、南黄海地震区;公司供电区域广,遭遇各种灾害的机率非常大。同时,城市化和各种经济活动导致电力设施发生严重损坏的可能性也在不断增加,电网安

全运行和可靠供电面临严峻形势。2010 年 1 月 20 日、2 月 28 日,2011 年 2 月 27 日山东遭遇三次大风雨雪灾害性天气,造成山东电网大范围输电线路覆冰舞动跳闸,电网运行出现多次重大险情。由于迅速反应的应急机制和坚强的网架结构,山东电网未发生倒塔和电网解列事故,得到了国家电网公司、省委、省政府和媒体的肯定。但是今后较长时间内,各类恶劣天气和自然灾害的发生可能会愈加频繁,对电网防灾抗灾水平及灾害应急处置能力提出更高要求^[2]。



图 1 山东省存在发生破坏性地震的地震构造背景

2 应急物资储备及管理

山东电力集团公司强化“三敏”意识,认真落实《应急体系建设方案》,加快实施“1135”应急能力提升工程,遵循“统筹管理、科学分布、合理储备、统一调配、实时信息”的原则,建立完善应急物资管理规章制度,梳理应急物资保障工作流程,编制应急物资储备定额,在济南、临沂、烟台三地建成省公司应急物资储备库,与供应商签订协议储备合同与技术协议,开展应急资源协作区建设,通过量化指标体系,

对各单位应急物资可用率、调拨指令完成率进行考核。在2011年应对强台风“梅花”和2012年应对雨雪冰冻灾害等应急实战中发挥了重要作用,应急物资储备与管理取得了阶段性成果。

2.1 建立完善应急物资管理规章制度体系

山东公司先后制定了《山东电力集团公司应急物资管理办法》、《应急物资保障工作实施细则》、《应急物资配置技术规范》、《应急抢修配置技术规范》等管理制度和技术标准。明确部门职责分工:安监部负责组织制订各类应急物资的储备定额;负责组织收集、汇总并下达应急物资需求。财务部负责根据批准的应急物资储备方案筹措、管理应急物资采购资金。物资部(招投标管理中心)负责组织开展公司应急物资保障工作。物流服务中心及各应急物资库是公司应急物资配送、储备的具体实施单位,负责仓库的维护、应急物资库存管理、实物储备物资的催交催运、收货验收、调拨、配送及应急物资信息台帐的维护。

2.2 打造2小时应急物资储备配送体系

山东公司在济南、临沂、烟台建成三个区域应急物资储备库,根据应急工作需要,结合公司仓储布局,合理确定物资配送策略,优化配送业务流程,强化配送计划和调度管理,建立“集中储备、按需配送”的供应模式和实时响应物资需求的配送调度机制,满足接到应急物资调拨指令后,在2个小时内完成应急物资配送任务的要求。同时依托ERP系统自主开发仓库管理信息系统,采用仓储管理、运输管理系统、配送优化系统等物流信息技术,实现公司应急物资信息实时统计、物资状态全程“可视”和配送管理的流程信息化。



图2 山东省电力应急物资库分布图

2.3 科学制定应急物资储备定额,建立多渠道应急物资保障机制

优先储备应急救援物资,满足应急处置工作中的应急电源、应急照明、应急运输和后勤保障需要。省、市公司储备的应急救援物资价值为定额的

40%。另外,省公司应急抢修物资遵循“协议储备为主,实物储备为辅”的原则。按照“先近后远、先利库后采购”的原则以及“先实物、再协议、后动态”的储备物资调用顺序,统一调配应急物资。实物储备的应急物资按照公司相关仓储管理制度进行库存管理,并定期组织检验或轮换,保证应急物资质量完好,随时可用,目的是在最短的时间满足主网抢修和重要抢修的物资需求。协议储备的应急物资由协议供应商负责日常维护,保证应急物资随时可调,有利于减轻实物储备压力,提高物资调拨的灵活性。市公司应急抢修物资优先采用动态周转的方式,即在建项目工程物资、大修技改物资、生产备品备件和应急设备等作为应急物资使用的一种方式,有利于节约资金和降低库存,提高物资利用效率^[3]。

2.4 构建应急资源区域协作体系

在济南、青岛、临沂、烟台、德州建立区域协作指挥中心,建立省公司、协作区、市公司三级会商机制。依托应急指挥系统构建应急协作管理指挥平台,制定完善的应急协作管理制度,规范应急协作工作流程。以省公司统一调度协作为主、各地市公司平等协商支援为辅,鼓励各地市间主动协商开展应急协作。应急协作区域内各地市公司签订应急协作协议,明确各自的权利和义务。根据“先己后人、先近后远、能够胜任”的原则制定应急资源协作区调配方案。发生区域性自然灾害造成电网事故时,各单位启动应急预案,利用本单位的应急物资储备资源保障应急救援抢险工作的开展,当受灾地单位应急物资储备资源无法满足应急救援需要时,再启动区域协作和跨地区的应急物资救援。建设区域应急电源中心,以满足协作区内最大应急负荷需求为主要配备原则,区域、地市、县域分别以1000 kV·A、500 kV·A、200 kV·A应急电源车为骨干构建三级应急电源储备体系。在区域应急物资储备库储备小功率便携式发电机和自发电式大型泛光灯,满足分散式应急抢险救灾场所应急负荷和照明需要。

2.5 建立量化考核体系和对标体系

依据《山东电力集团公司应急物资管理办法》、《应急物资保障工作实施细则》对各单位应急物资可用率、调拨指令完成率、应急物资结算及时率、协作区调配管理工作满意率等评价指标进行定期考核和排名。定期对协议供应商的应急物资供应保障能力进行监督和检查,将其作为评价供应商履约能力的内容,纳入山东电力集团公司供应商关系管理。

3 几点体会

3.1 应推进应急物资仓储现代化改造

采用模块化仓位管理设计,统一货架、托盘等物流容器编码,并配置自动化货架、输送机等高效仓储设备和手持作业智能终端,利用 RFID(无线射频)技术实现仓库作业信息化管理。物资入库时,可通过扫描条码收货上架,并实现智能化库位分配;物资出库时,可通过移动设备指导作业,有效进行系统拣配。引入视频监控系统,辅助安保人员对于仓库内主要通道、公共场所等的现场实况进行实时监视^[4]。

3.1 应建立科学高效的应急物资配送体系

现阶段应急物资的配送多依赖第三方运输公司或者各单位自营汽运公司,存在调度难度大、运输速度慢等问题。应按照“配送作业属地化”的原则,设立应急物资配送指挥中心(设在省公司物流服务中心),结合仓储布局,整合配送资源,规范运输设备配置标准,建立统一管理、保障有力、运转高效的应急物资配送网络^[5]。

3.3 应提高物资配送的信息化水平

通过建设物资调配信息平台,集成应急管理系统、ERP、PMS、GPS、无线通讯、物资管控等多个系统,能够实现物资调度指挥、库存查询、跨区调拨、车辆、物资状态实时监控等功能,实现资源统筹调配、保障准时高效。

4 结束语

2011年8月5日至8日,在应对“梅花”台风实战中,山东公司提前启动应急机制,制定周密的措施方案,调集应急队伍、装备、物资提前部署到位。按照《应急物资调配支援方案》,调配应急泛光灯、发电

机、防汛等12批54种2808件应急物资开展跨区域支援。济南库物资支援潍坊、烟台、威海、临沂公司,临沂库物资支援潍坊、临沂、日照公司,烟台库物资支援威海、烟台、青岛公司。公司上下整体联动,积极做好了急物资储备工作。2012年1月,为应对可能发生的雨雪冰冻灾害,针对烟台、威海等沿海地区输电线路在面对冬季雨雪冰冻灾害时更易受损,线路绝缘子、导线、金具等输电抢修材料需求量大的情况,两天内完成64种1184件输电线路抢修材料的合理调配,彰显了公司应急物资保障体系和协作体系的重要作用。

参考文献:

[1] 王宁,东晓,佳伟.区域电网运行风险评级体系的定量研究[J].陕西电力,2010,01:17-21.
[2] 邵德军,尹项根,陈庆前.2008年冰雪灾害对我国南方地区电网的影响分析[J].电网技术,2009,05:38-43.
[3] 张世翔.电力系统应对突发性灾害的应急管理机制及对策研究[J].上海电力学院学报,2009,02:187-191.
[4] 姚晓昀,继涛,嘉明.北京超高压公司电网应急抗灾体系建设[J].电力信息化,2009,13:181-185.
[5] 于益雷.对电力应急管理体系建设有关问题的探讨[J].新疆电力,2009,01:67-70.

作者简介:

魏峰(1980),男,山东济宁人,工程师,从事电网应急管理工作;
王肃(1972),男,山东济南人,高级工程师,从事电网应急管理工作;
邹旭(1972),男,山东淄博人,高级工程师,从事电网应急管理工作。

(上接第2页)
的实现夯实了基础。

6 结束语

应该说,安全风险管控工作的实施,使公司系统各部门、各单位更加重视安全风险的预防,更加注重工作的计划性,各级人员的安全责任落实更加到位。我们也感受到:安全风险无时不在,只有持续开展安全风险的控制,扎实抓好各项安全风险防范措施,才

能使安全生产工作得到安全有序实施,才能促进电网、人身和设备安全,才能使各项安全目标圆满实现。

作者简介:

卢绍祺(1959),男,江苏兴化人,工程师,组织过电力系统施工、安全监督管理等工作,现为扬州供电公司安监部主任;
孙涛(1970),男,江苏扬州人,高级工程师,注册安全工程师,从事电力系统安全管理工作。

(上接第7页)

汤大海(1963),男,江苏镇江人,本科,高级工程师/高级技师,江苏省电力公司基层公司技术专家,从事电网继电保护运行管理工作;
袁宇波(1975),男,江苏南京人,博士,高级工程师,江苏省电科院电网技术中心从事管理工作;

陈永明(1979),男,江苏海安人,工程师,从事电网继电保护运行管理工作;
丁国华(1972),男,江苏海安人,工程师,从事电网继电保护运行维护工作。

供电系统安全性评价软件系统开发及应用

郭跃进¹,赵水业¹,杨琳¹,张小勇²,华峰²,王立勇³

(1.山东电力集团公司,山东 济南 25002;2.中实能源安全评价有限公司,山东 济南 25002;

3.潍坊供电公司,山东 潍坊 261021)

摘 要:介绍了依照国家电网公司的安全性评价流程为框架进行开发的软件系统,遵循安全性评价工作的闭环动态管理方针,利用网络信息技术实现企业自查、专家查评、企业整改、专家复查的全过程管理,使安全性评价工作实现标准化、系统化、常态化、动态化管理。

关键词:能源;电网;物资;储备;管理

中图分类号:TM744

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0011-03

安全性评价是一种现代化的管理手段,是对安全基础工作进行诊断的重要方法。安全性评价用现状与标准对比的方法,评价一个系统或一个企业的安全水平或风险程度,预知和掌握客观存在的危险因素及其严重程度,明确预防事故的重点和需要采取的反事故措施,实现超前控制,减少和杜绝事故,目的在于对风险进行辨识、分析、评估和控制,以建立基于风险管理的安全生产的长效管理机制。

为全面加强电网安全管理,超前梳理安全隐患和薄弱环节,制定落实治理方案和措施,有效防范电网安全风险,国家电网公司在总结开展供电企业安全性评价的经验基础上,依据国家安全生产法律法规、国家电网公司安全管理制度标准和电网反事故措施等,组织编制了《城市电网安全性评价》、《输电网安全性评价》查评标准,并组织在全国开展安全性评价工作。为深入推进电网安全性评价工作,在总结国内供电企业开展安全性评价取得成效的基础上,结合山东电力集团公司工作实际及以往开展安全性评价工作中存在的问题进行调研,开发了本套评软件系统,以使安全性评价工作实现标准化、系统化、常态化、动态化管理。

1 系统开发内容及目的

系统开发内容包括:系统的开发平台;总体架构(技术路线,软件技术框架,功能架构,总体流程);安评系统中组织机构及角色划分;权限分配;系统查评模块组成;评价项拆分及变更应对;计分系统;查评数据传递流程;重点问题调研确定;数据统计系统;自动生成报告系统以及系统的推广应用等。

1.1 实现安全性评价工作的标准化和规范化

系统依据国家电网公司安全性评价工作标准及要求,杜绝以往的靠手工查评出现的随意性,人为失误、提交、审核不及时等弊端。

1.2 提高安全性评价工作的可靠性和简便性

系统结合工作实际和参与评价的角色实际情况开发,侧重实用功能,使每一级用户都能够更加方便快捷完成工作。评价工作中大量原始数据都由系统进行筛选、分析、计算后进行结果汇总,减少了工作量。

1.3 提高安全性评价工作的科学性和实用性

系统可以利用内部预设的标准模板,自动生成自查评专项报告、自查评报告、专家专项报告、专家查评报告以及各种问题报表,使安全性评价工作更科学实用。

1.4 提高安全性评价工作的灵活性和扩展性

系统还可根据各企业用户自身实际情况,通过灵活的任务权限分配功能,随时进行专项安全性评价工作,实时地反应工作中存在的安全问题,也可根据评价标准和评价内容的修订变化能够随时进行补充完善。

2 系统开发关键问题

(1) 研究采用三层结构,并对其核心逻辑层进行进一步的细分,以期能够达到构建一个灵活的供电安全型评价系统,使之开发维护周期缩短,并且不依赖于特定的硬件和软件平台(包括数据源实现),有较好的扩充机制。

(2) 将系统架构模块进一步的细分,特别是对于基础数据按照不同的级别进行划分,从而采用灵活的处理机制满足各分支机构的不同需要。同时采用富客户端技术提供各分支机构个性化的服务。

(3) 建立一个供电企业安全数据仓库,将各分

支机构的数据采集并集中到统一的平台下,消除数据孤岛。系统对数据进行提取,转化,装载后,根据不同的主题形成不同的数据仓库,从而为决策的制定提供多角度,多维度的数据分析。

(4) 建立内容丰富的安全专家知识库,将各级企业评价机构以及评价专家的评审经验记录通过系统汇总、筛选,建成评价经验数据库,解决了原评价标准中部分项目评价标准不具体,企业自查困难较多等问题,同时将传统事后监控转变为事前预防为主,从而事前、事中、事后三位一体将供电企业安全提高到一个新的高度。

3 系统平台及技术路线框架

3.1 系统开发平台及总体框架

系统开发平台及总体框架如图 1 所示。

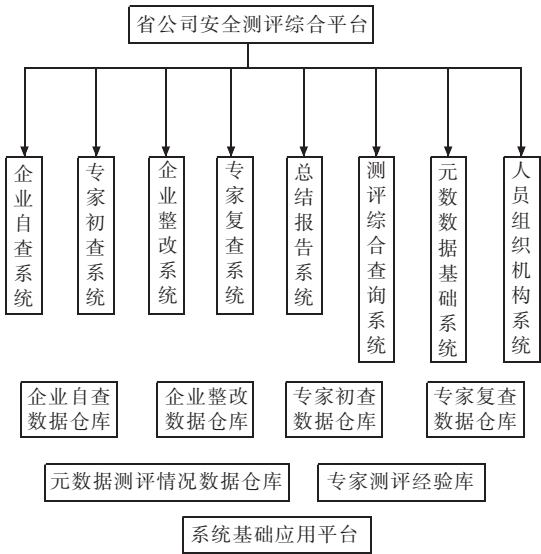


图 1 系统开发平台及总体框架

应用、数据库服务器操作系统:Aix、Linux

应用中间件:weblogic

数据库服务器:Oracle

开发语言:Java (符合 J2EE 标准) 在开发语言上,采用目前 B/S 结构普遍采用的 JAVA 语言进行编程,并严格遵循 J2EE 规范。

3.2 技术路线

本安全性评价项目系统基于 J2EE 体系规范来开发实现,对此网站的整体架构采用了 J2EE 的 B/S 三层架构模式,将数据层、业务应用层、表现层分开,这种结构使整个系统便于扩展业务需求,模块化清晰、层次性强,使系统具有高度的安全性、稳定性和可维护性。

3.3 软件技术框架

3.3.1 层次化设计

系统从应用软件设计上划分为三层:表示层、业务逻辑层、数据层三个层次。

3.3.2 面向对象的组件化设计

基于应用服务器进行开发,需要进行面向对象的设计,我们使用 Rational Rose 作为建模工具,根据商务模型建模。

3.3.3 系统功能架构

系统功能架构见图 2。

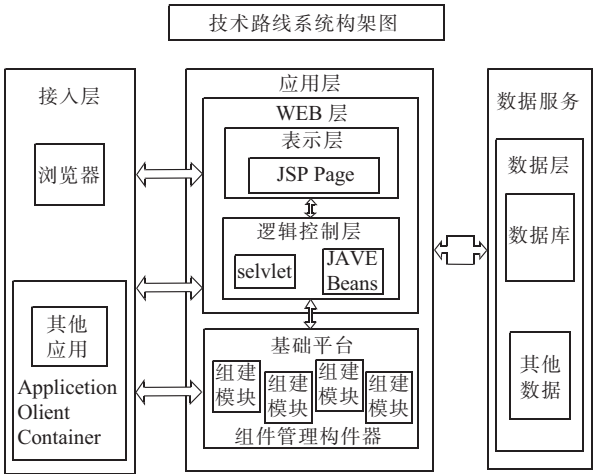


图 2 系统功能架构

3.3.4 系统总体流程图

系统总体流程图见图 3。

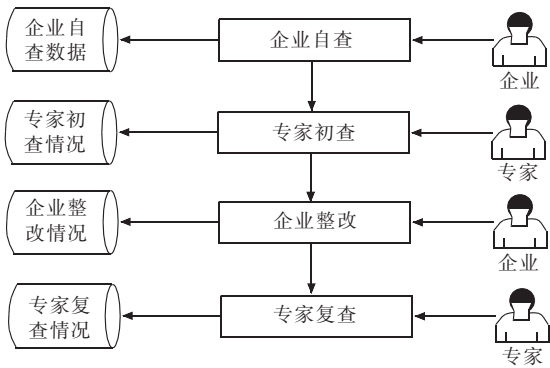


图 3 系统总体流程图

4 系统主要功能模块介绍

4.1 系统评分原则

系统根据国家电网公司安全性评价评分标准要求,对数据进行拆分为项目类别,项目名称,评分依据,评分标准,标准分,并总结近年来安全性评价经验,对可能存在的问题及严重程度分类进行分析汇总,扣分类型主要分为酌情扣分、范围扣分、数量扣分、扣上级标准分等。

4.2 系统用户设置

目前人员角色有:班组,车间,地市公司专业管理部门,地市公司管理员,省公司管理员,安评专家

等。根据不同的人员分配不同的角色,同时对相应的角色分配相应的权限,相应的人员的操作资源要根据其所在组织机构而定。

4.3 查评模块流程介绍

查评模块按先后分为企业自查—专家初查—企业整改—专家复查四个模块:

(1) 企业自查:由管理员根据安全性评价工作分工,将评价项通过授权方式分配给下一级,并由下一级部门逐级授权分配评价项,并给予一定的预设时间限制。查评后数据逐级提交审核,最终数据结果在地市公司管理员进行汇总,形成总结报告后,提交至省公司管理员。

(2) 专家初查:由省公司管理员通过限时授权方式给专家分配评价项,查评时专家可以看到企业自查的情况进行参考,评分后进行数据提交,此时生成专家初查总结报告,同时下发相应地市公司,各地市公司的用户可查看专家对本单位的检查评价情况,制定整改计划及措施;专家初查完毕后,省公司管理员回收专家权限。

(3) 企业整改复查及专家复查流程与企业自查及专家初查相同。

5 系统特色功能

5.1 权限分配功能

软件通过各级管理员对评价项目针对不同用户实行权限分配方式,使评价工作更具有目的性和灵活性,不局限于只适合定期开展的安全性评价工作,可根据实际情况随时可以开展专项或部分项目的实时评价工作。

5.2 闭环管理功能

软件实行层层负责,逐级提交,审核,退回,再提交,确认的闭环模式,设定的预设时间限制和任务提醒功能有效地调动了参与人员的责任性和积极性。

5.3 科学计分功能

软件利用科学的计分设计,使得分的计算统计更加准确和快捷,尤其是针对重复的评价项(例如相同的设备存在于不同的班组中)的分数计算,自动根据规则进行累加或取最大值计算,杜绝了人为统计造成偏差的可能性。

5.4 自动生成报表,报告功能

软件通过预设的标准报告模板和提取数据库数据,自动生成各项报表、报告并打印,既统一了报告格式和用词规范,数据准确,又大量节省人力和时间。

5.5 查询统计功能

灵活的查询统计功能,使所有评价企业的重点问题或共性问题以图表形式表现,既可以横向统计(各上市公司之间,上市公司各部门之间),又可以纵向统计(各上市公司或部门的历史数据)有利于提高安全管理工作的针对性和有效性。

6 系统运行效果

(1) 通过现代计算机网络信息技术和专业软件平台的结合,运用先进的技术手段实现对各单位统一管理,使安全性评价工作的信息化、网络化走在全国前列。

(2) 为安全性评价工作提供便捷、统一和标准化的实用方法,及时了解评价工作的结果和准确地掌握各单位安全状态。

(3) 缩短自查评价周期,大大减少工作量。

(4) 提高基层班组人员对安全性评价工作的认识和评价技能,软件中的专家经验库在安全性评价工作中可以指导员工自我学习,强化一线工作人员独立查评能力。

(5) 建立了先进的安全性评价档案管理系统,将历史评价数据统一规范管理,易于比较、分析和查询,使安全性评价的成果更好地应用于日常安全管理工作中。

(6) 系统通过前期于潍坊供电公司试运行后,目前已在山东省电力集团公司安装使用,并与集团公司“186工程”安监模块进行了整合,所属地市级供电公司于2011年5月起使用本系统完成了城市电网安全性评价的企业自查工作,收到了良好的效果,在2011年11月国家电网公司组织开展的济南、青岛城市电网安全性评价中系统的的应用和展示也得到了查评专家组的好评。

参考文献:

- [1] 国家电网公司.城市电网安全性评价[M].北京:中国电力出版社,2011.
- [2] 国家电网公司.城市电网安全性评价查评依据[M].北京:中国电力出版社,2011.
- [3] 国家电网公司.输电网安全性评价[M].北京:中国电力出版社,2011.
- [4] 国家电网公司.输电网安全性评价查评依据[M].北京:中国电力出版社,2011.
- [5] 王晓波.供电企业安全性评价工作的特点及实践[J].电力安全技术,2004(12).
- [6] 杜志敏.安全性评价的客户侧应用[J].中国电力企业管理,2008(14).
- [7] 李凌.软件项目管理中的进度控制问题研究[J].中国科技信息,2005(17).

基于等边三角形的变电检修安全生产管理

褚国伟,杜雪春,刘国良
(常州供电公司,江苏 常州 213000)

摘要:用等边三角形来阐述变电检修安全生产管理的关系,介绍了安全生产管理等边三角形的定义,三条等边的关系,分析了其安全性,并且用安全生产管理的等边三角形来构建一种以工作票为核心的安全生产管理体系。最后得出结论,安全生产管理的等边三角形是坚定、稳定、安全的。

关键词:等边三角形;变电检修;安全生产管理;工作票

中图分类号:TM07

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0014-03

电力行业是国民经济的命脉,其重要性已经不容置疑,建设坚强的电网已成为我们公司长期的奋斗目标。电力网的特性,使得整个系统“牵一发而动全身”。电力生产工作中一个小小的失误都有可能造成整片地区的停电,甚至整个系统的瓦解。前车之鉴,后事之师,纽约大停电、美加大停电、莫斯科大停电,教训比比皆是。停电不仅仅失去光和热,也给广大的客户企业造成巨大的经济损失。因此,安全生产,责任之重,重于泰山^[1]。安全生产一直是电力工作的重中之重,安全生产,预防第一,在工作中不断增强安全生产的意识,加强危险点预控,在一定程度上有效预防事故的发生,但并不能做到绝对的安全。电力工作的复杂性以及突如其来的变故,往往无法预测,安全生产管理是一个复杂的系统工程,到底有哪些因素和关系制约了安全生产,需要电力生产管理人员和现场工作人员进行研究和分析。

三角形构造是比较坚固的,而等边三角形是三角形中最稳定的。本文论述了如何将构造等边三角形的管理理念^[2]与变电检修安全生产结合起来,并得出结论,构成安全生产等边三角形的三个方面环环相扣,协调发展,才能够从事故源头上预防和遏制不安全因素的作用,减少或避免事故的发生,最大程度保障生产的安全。

1 安全生产管理的等边三角形法则

安全生产管理的等边三角形法则指安全生产管理由三个等边组成才会坚定、稳定、安全^[3]。三条等边即安全的制度边、安全的职能边和安全的操作边。如图1所示。

1.1 安全生产管理等边三角形三条边的定义及关系

(1) 安全的制度边:严格执行电力安全生产三

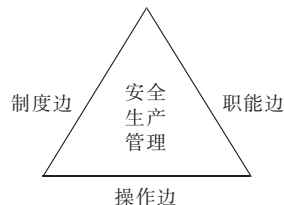


图1 安全生产管理的等边三角形

措(组织措施、技术措施、安全措施)、两票(工作票、操作票)三制(交接班制、巡回检查制、设备定期试验倒换制),明确电力生产的安全责任;完善安全生产规章制度和安全生产考核规定,如“工作票人员管理规定”、“安全生产奖金分配考核办法”、“安全生产工作流程及要求”^[4]等;重视现场安全督查,把“反习惯性违章”和“安全好习惯养成活动”有机结合。一般讲安全的制度边要克服的是制度上的缺陷,如制度不健全、规范不严格、督查不到位、习惯性违章操作是安全生产的最大隐患。

(2) 安全的职能边:相关职能管理人员合理编制生产计划,对现场的安全生产进行技术指导;参与编制并认真审核安全生产“三措”,从技术上分析存在的问题,并提出改进方案;对电网设备进行安全性评价分析,对电网设备运行中存在的安全隐患和缺陷,提前采取措施,立即加以整改;深入现场,调查研究,掌握现场安全动态,发现和研究安全生产的薄弱环节,总结交流安全生产经验,并提出改进措施。安全的职能边要克服的是忽视对电网设备的的安全管理和对安全生产中的隐患的视而不见。

(3) 安全的操作边:专业检修工作人员现场进行周期性检修工作及大修、技改和基建工程;严格执行反措要求,对影响运行的设备及时进行了处理或更换;对电网设备运行中出现的故障进行消缺工作;迎峰度夏时对电网设备进行专业巡检;电网运行单位的配合工作;工作场地条件;工作工器具管理等。安全操作边要克服人员责任因素,杜绝习惯性违章。

从形象上讲和几何学讲,等边三角形是最稳固的,用等边三角形来阐述安全生产管理关系的制度和职能边是安全生产的两个支柱,而操作边是安全生产的底边,它们构成等边三角形安全生产管理模式三个方面,这三个方面环环相扣,不能顾此失彼。

1.2 安全生产管理三角形的安全性分析

(1) 安全生产管理等边三角形的三条边是紧密连接的,如果任何一个连接点松动或断开的话,将产生不安全区域,如下图 2 中阴影部分所示。其中,(a) 制度边与职能边脱节,表示生产职能管理人员制定的安全生产规章制度不合理等;(b) 制度边与操作边脱节,表示现场工作人员违反安全生产规章制度等;(c) 操作边与职能边脱节,表示生产职能管理人员对现场工作技术指导不到位等。从图中可以看出,三种情况都会引起生产的不安全性。

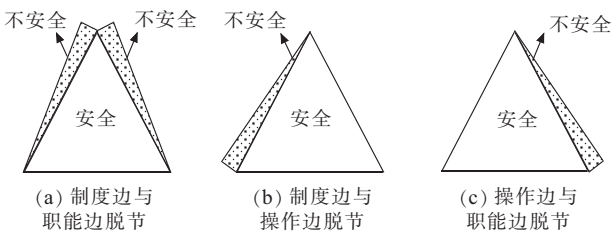


图 2 安全生产管理等边三角形连接点断开的三种情况

(2) 安全生产管理等边三角形的三边是等长的,如果某一边缩短了,也就是说安全生产管理的某一方面出现短板,都会导致整个三角形的倾斜,产生不安全区域,如下图 3 中阴影部分所示。其中,(a) 职能边出现短板,表现为生产职能管理专职专业水平较差等;(b) 制度边出现短板,表现为安全生产制度本身存在问题等;(c) 操作边出现短板,表现为现场工作人员技能水平较差等。从图中可以看出,三种情况都会引起生产的不安全性,导致现场事故的发生。

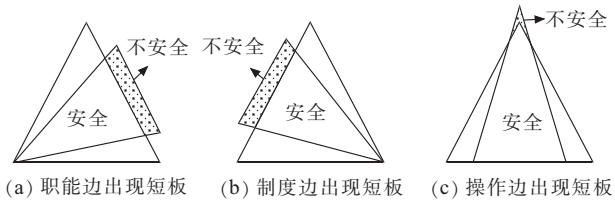


图 3 安全生产管理等边三角形各边缩短的三种情况

(3) 安全生产管理等边三角形的操作边是基础,它支撑起整个安全生产。坚固的大楼是建立在良好的基础之上,因此安全生产不仅要安稳向上,更重要的是眼向下到基层去。到生产一线去抓安全生产管理是搞好安全生产的最好方法。安全生产管理从基层做起,可以建立稳固的、安全生产工作。如果安

全生产管理等边三角形的底边薄弱并出现断裂,也就会产生不安全区域,如图 4 中阴影部分所示,主要表现在现场工作人员缺乏责任心等。从图中可以看出,底边出现断裂产生的不安全区域比上面的六种情况都大。因此,基层不牢固是最危险的,也是导致生产事故最直接的因素。

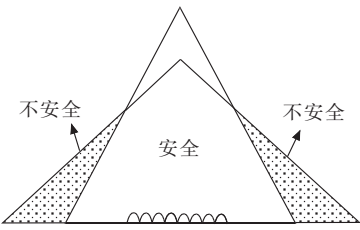


图 4 安全生产管理等边三角形底边断裂的情况

1.3 安全生产管理三角形法则

根据上面分析的可以得出如下安全管理等边三角形法则:

- (1) 加强联系: 安全管理等边三角形的每条边的连接点必需紧密,不能脱节。
- (2) 消除短板: 安全管理等边三角形的每条边必需相等,不能出现短板
- (3) 坚固底边: 安全管理等边三角形的底边最重要,要坚固底边。

2 以工作票为核心的安全管理等边三角形体系

构建以工作票为核心的安全管理等边三角形体系^[5]如下图 5 所示。其中 A 点为制度边与职能边的连接点,B 点为职能边与操作边的连接点、C 点为操作边与制度边的连接点。制度边 AC 有相关的制度: I 工作票制度;II 安全督察制度;III 相关安全操作规范;IV 标准化作业指导…… 职能边 AB 有:(1) 正确填写工作票、审核并签发工作票;(2) 对现场工作进行技术指导、审核工作中的安全技术措施和安全组织措施是否正确完备;(3) 对现场工作及工作负责人反馈的信息进行总结,对安全生产的薄弱环节进行分析并提出改进措施等。操作边 BC 有相关具体工作:a 工作的前期准备;b 运行人员与工作负责人进行现场安全措施交代并进行工作许可;c 工作负责人进行开工会、具体工作的开展、收工会等;d 工作负责人与运行人员进行工作交底并结束工作票。

把以工作票为核心的安全管理三角形中的各个元素融入到目前具体的工作流程中去如下图 6: 据安全生产管理等边三角形法则来分析图 6,可以看出目前的工作流程图存在以下问题:

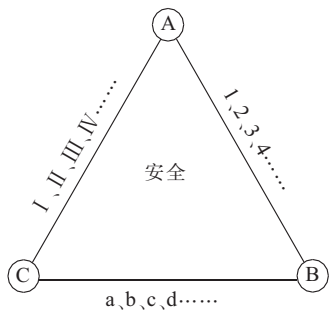


图 5 以工作票为核心的安全管理三角形

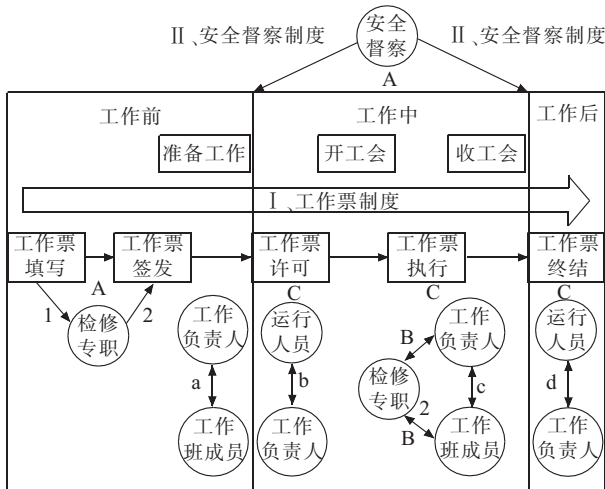


图 6 目前工作流程图示

(1) 制度边存在短板:II 安全督察制度中,安全督察所监管的范围不广,应该督察整个工作票流程,从工作票填写到工作票终结。

(2) 职能边与制度边连接不紧密:应该在制度边增加“V 工作票交底制度”,来加强职能边与操作边之间的连接。

(3) 职能边与操作边连接不紧密:检修专职在填写工作票与签发工作票时缺少与运行人员和工作负责人的沟通,工作票结束后工作负责人应该主动把工作中的薄弱环节告知检修专职,以便及时提出改进措施,防止以后发生事故。

针对以上问题对工作流程进行改进,如图 7 所示。图中虽然没有表现出操作边的问题,但是提高工作负责人和工作班成员的技术水平,加强他们的责任意识,能有效地提高工作的安全性,这也是一个永恒的问题。通过改进之后,以工作票为核心的检修工作流程变得非常的稳定和安全。

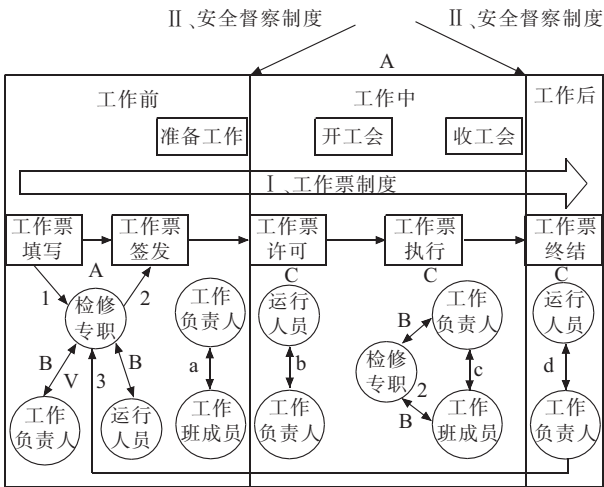


图 7 改进后的工作流程图

3 结束语

安全生产管理的等边三角形是稳定的、安全的。在利用等边三角形构筑安全生产管理体系的时候一定要坚守加强联系、消除短板、坚固底边的三大基本法则。没有绝对的安全,只有更加的安全,希望本文提出的安全生产管理的等边三角形法则能对电力检修部门的安全生产管理有所启迪。

参考文献:

- [1] 来 琨.落实安全生产责任制确保全年“零事故”[J].云南电业, 2011,(08).
- [2] 刘国梁.对企业内部三角形条件的探讨[J].经济研究导刊, 2011,(25).
- [3] 张鑫莲.企业管理三角形定理[J].中国电力企业管理, 2010,(08).
- [4] 韩 刚.浅谈安全管理标准化[J].电力安全技术, 2011,(06).
- [5] 王少龙,胡云芳.变电检修现场作业安全措施标准的编制与应用[J].安全, 2011,(07).

作者简介:

褚国伟(1980),男,江苏常州人,工程师,常州供电公司 110 kV 及以下二次系统检修班班长;
杜雪春(1973),男,江苏常州人,经济师,常州供电公司检修试验工区主任;
刘国良(1957),男,江苏常州人,高级技师,常州供电公司检修试验工区安全管理。

(上接第 13 页)

[8] 吴昌盛. B/S 模式应用系统性能优化的研究[D].长沙:中南林学院, 2002.

作者简介:
郭跃进(1959),高级工程师,主要从事电力安全生产技术管理。

供电企业安全管理模模型构建及分析

戴超,段然,刘强,袁飞
(泰安供电公司,山东泰安271000)

摘要:泰安供电通过资料调研、单独访谈、集体座谈、调查问卷方式,对安全管理现状进行了全面调研,根据责任、预控、协同、发展四大核心要素,构建了目标明确、重点清晰、可操作性强、保障有力的安全管理模型,建立起四大实践体系,完善了保障体系、跟进评价体系,搭建起完整的供电企业安全管理平台,对供电企业安全管理及运营具有一定的理论及实践意义。

关键词:泰安供电;四维;实践模型;安全管理

中图分类号:TM08

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0017-04

泰安供电通过对安全管理现状的调研,对泰安供电安全管理现状进行了深入分析,明确了下一步提升工作要点。将安全工作的四项重要因素:责任、预控、协同、发展与泰山文化责、防、和、登四种精神相融合,形成了“泰山四维”安全管理实践模型。通过理念引导、行为约束、载体推进等过程,精化、细化安全管理,打造安全生产长周期。

1 安全管理模模型构建

笔者根据安全管理的四大核心要素构建安全管理模型,并从系统论的角度出发健全模型的实践和保障体系,从而建立起目标明确、重点清晰、可操作性强、保障有力的安全管理模型。如图1所示。

模型的构建目的是实现企泰人安的长远目标。模型内圈是模型的核心部分,由责任、预控、协同和发展组成,融汇了安全管理的系统原理、人本原理、预防原理和强制原理,涵盖了企业安全管理的重要方面。模型中圈是实践载体部分,四项实践载体分别对应四大安全意识,每项实践设计相应的主题活动,作为促进安全理念和意识落地的具体抓手,通过主题活动的开展,提升员工的安全意识,强化员工的安全素质。外围是载体运行的保障体系与跟进评价措施,通过组织、制度、物质和平台的建设来保障载体的有序推进,并用氛围营造、典型示范、案例评选和考核评价来提升推进效果。

2 安全管理模型分析

2.1 安全管理模型核心要素分析

2.1.1 责任

安全是员工自身责任、家庭责任、企业责任与社会责任的统一,每位员工既是企业安全的缔造

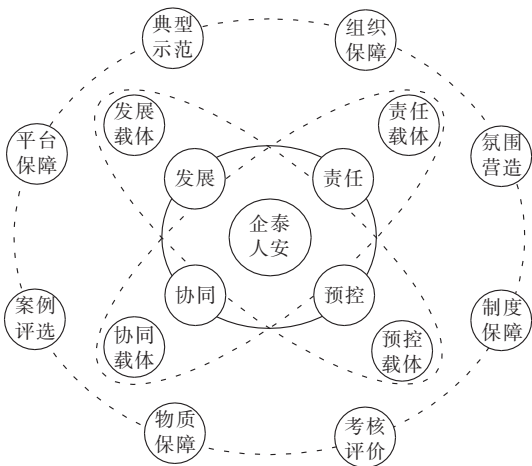


图1 安全管理实践模型

者,也是受益者,必须做到安全责任铭刻在心,安全工作一丝不苟。

以管理明确责任,树立全员安全意识,视安全为第一要务,杜绝习惯性违章;以人本激发责任,关爱员工,激励到位,促进从“要我安全”到“我要安全、我会安全”的根本转变;以亲情巩固责任,与员工家庭联动,多关怀,常提醒,以家人嘱托唤起员工的安全责任心;以制度落实责任,逐级落实安全生产责任制,做到人人担责,人人尽责。

2.1.2 预控

预控=可控+能控+在控

可控强调电网安全的客观性。推进标准化管理,通过安全设施规范化、安全措施标准化,实现闭环管理和动态监控,确保电网安全可控。

能控强调人在电网安全中的主观能动性。通过安全意识前瞻化、安全行为规范化、安全学习常态化,用制度约束人,用机制激励人,确保电网安全能控。

在控强调电网安全的受控状态。建立预教、预测、预想、预报、预警、预控的“六预”管理体系,关口

前移,超前防范,通过事前管理、事中控制、事后总结的全过程管理,确保安全生产在控。

2.1.3 协同

电网安全是企业内外部相互促进的结果,需要员工之间、部门之间的紧密协作,需要家属、客户的理解支持。建立共识,联防共保,共享安全。

以自保为协同的基础,加强个人自保意识,提防侥幸心理,不伤害自己;以互保为协同的前提,强化员工互保意识,互相提醒,互相监督,确保不伤害别人;以联保为协同的关键,加强安全联保机制建设,促进部门之间良好沟通,并与客户真诚携手、与政府积极联动、与家属亲情联防,方能达到不被他人伤害、不让他人被伤害的安全境界,让供电、用电成为一种享受。

2.1.4 发展

始于至微,要从零开始抓安全,从点滴做起强素质。升级安全管理模式,促进人机环法的协调统一。更新员工观念,优化人才结构,创新培训模式,提倡自主学习,打造学习型组织与创新型企业,促进安全生产与企业管理同步发展,主动适应“三集五大”的发展趋势。

止于至善,要以本质安全为方向,以共同发展为目标。将安全和企业的经济效益、员工的家庭幸福、人才的职业成长联系在一起,搭建成长、创新的平台,从思想上教育、制度上约束、行为上引导,打造素质过硬、设备健康、制度完备、环境良好的本质安全型企业,塑造想安全、要安全、会安全、能安全的本质安全型员工。

2.2 安全管理模型实践体系分析

2.2.1 安全与责任实践体系

安全与责任实践体系如图 2 所示。

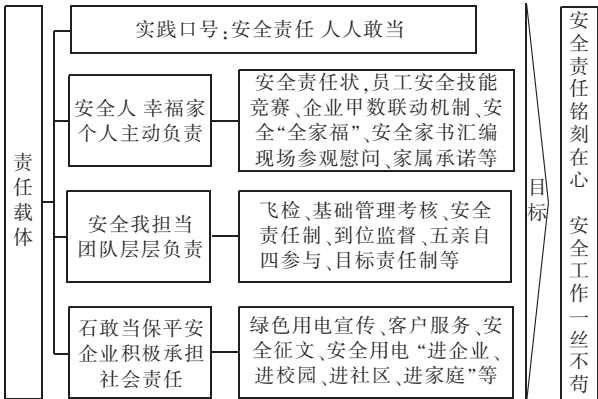


图 2 安全与责任实践体系

口号:安全责任,人人敢当

目标:提高员工责任意识,使员工明确安全工作与每个人切身相关,必须人人担责,人人尽责,做到

安全责任铭刻在心,安全工作一丝不苟。

管理范畴:安全文化建设、意识培育、班组建设、目标管理等。

实践导向:个人主动负责,通过一系列载体活动的开展,使员工意识到安全与自己、与家庭、与企业息息相关,克服麻痹思想,培养主动负责意识,养成习惯性遵章行为。

团队层层负责,深植“相互关爱,共保平安”理念,发挥制度约束作用,强化安全责任,确保“四不伤害”,做到人人担责,人人尽责。

企业积极承担社会责任,积极承担社会责任,做到安全供电、绿色供电,加强宣传引导,提高全社会安全用电水平,做优秀企业公民。

2.2.2 安全与预控实践体系

安全与预控实践体系见图 3。

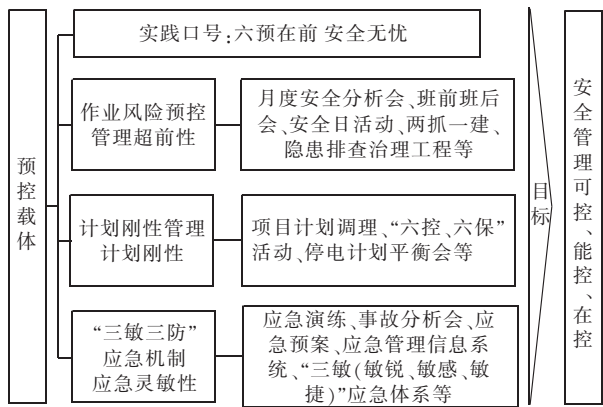


图 3 安全与预控实践体系

口号:六预在前 安全无忧

目标:培育预控意识,把“六预”渗透到管理的各个环节,通过作业风险预控、计划刚性管理与提升应急管理等方式,变“事后检查”为“事前控制”,变“习惯性违章”为“习惯性遵章”,将安全隐患止于未然,实现安全管理可控、能控、在控。

管理范畴:计划管理、风险管理、应急管理、防范教育等

实践导向:管理超前性 计划刚性 应急灵敏性

管理超前性,超前管理是一项系统工程,包括超前决策、超前组织、超前把关、超前防治、超前指导等,是安全工作卓有成效的催化剂。超前管理的理念,需要超前思维和创新思维。超前抓现场管理,减少环境变化的不良影响;超前抓设备缺陷,降低设备事故率;超前抓安全措施,将动态标准化管理落实到位。

计划刚性,计划刚性管理是最大限度避免停电的有效手段。落实责任制,确保计划的准确性;加强

带电作业管理,提高停电计划兑现率;积极开展综合检修,提高设备可用率。

应急灵敏性,高效灵敏的应急机制是维护电网安全稳定的利器。完善应急预案,提高快速反应的能力;加强应急演练,提高应急处理能力;完善三敏三防系统,提升应急管理水平。

2.2.3 安全与协同实践体系

安全与协同实践体系见图 4。

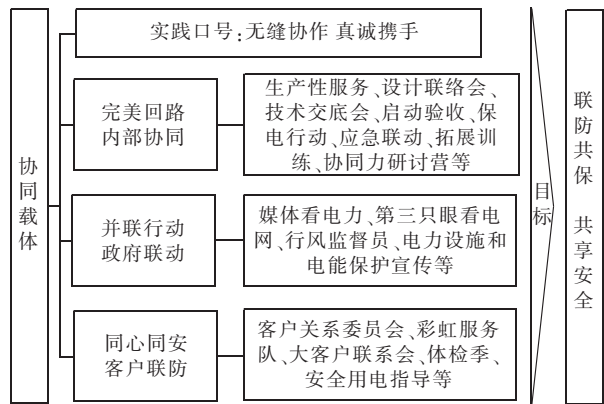


图 4 安全与协同实践体系

口号:无缝协作,真诚携手

目标:培育协同理念,强化自保、互保、联保意识,做到“四不伤害”;携手政府与客户,保护电力设施,提高社安全用电水平。

管理范畴:内部沟通、营销服务、用户管理、公共关系等

实践导向:内部高效协同,内部协作顺畅是安全工作的加速器,目标一致,责任分工明确、沟通渠道的完善,全员、全过程、全方面共保安全,保障、监督体系协作顺畅。

政府联动,政府是安全工作的一大助力,泰安供电树立主动合作意识,建立长效沟通机制,为政府排忧解难,重大项目规划与政府协调一致,积极与政府部门联动,探索联合执法模式。

客户联防,用户管理是安全工作的重要内容。积极与客户沟通,完善用户管理的薄弱点,对不同类型客户提供针对性服务,建立客户安全用电服务常态运行机制,加强客户安全用电指导和技术支持,定期开展高危及重要客户安全性评价,提高客户安全用电水平。

2.2.4 安全与发展实践体系

安全与发展实践体系见图 5。

口号:自励自强,努力登高

目标:培育安全发展理念,发现安全发展短板,通过登高计划、岗位练兵与创先争优等方式,唤醒员工主动学习、岗位成才的意识,变“要我安全”为“我

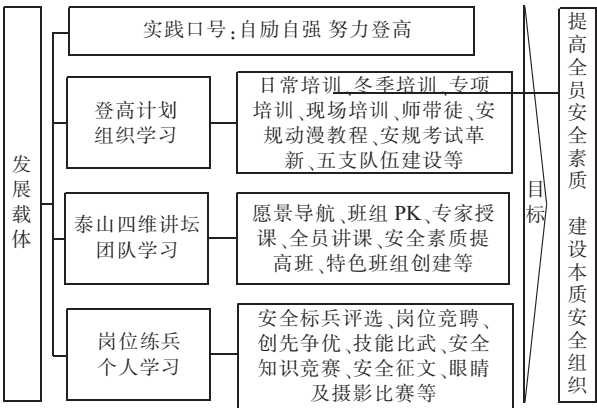


图 5 安全与发展实践体系

要安全、我会安全”,提高全员安全素质,向本质安全组织迈进。

管理范畴:班组建设、教育培训、成长机制建设、学习创新机制建设等。

实践导向:组织学习,团队学习,个人学习

组织学习:组织学习是提升整体素质、增强创新能力的途径。为适应“一强三优、三集五大”的战略步伐,泰安供电的队伍需要登高、淬炼。创新教育培训体系,用人才强企;提高创先争优的实用性,用创新兴企。

团队学习,团队学习是发挥群体效应、改善心智模式的方法。在建设安全型班组的过程中,鼓励各个基层单位成立学习小组,营造团队学习的氛围;打造学习交流的平台,增强团队学习的效率;建立健全促学机制,让学习成为班组过冬的粮食。

个人学习,个人学习是提升知识结构、提高工作能力的手段。企业激励与倡导个人学习,为人才成长加油;将技术比武的角斗场扩大到日常工作之中,在岗位上练兵;进一步加强领导、老员工对新员工指导,在工作中学习、在学习中工作。

2.3 安全管理模型保障体系分析

2.3.1 组织保障

成立联合领导小组,全面负责安全管理实践具体工作的统筹、协调、指导、考核。建立健全领导体制和工作机制。将安全管理实践纳入公司的整体计划,为安全管理实践的常态运行提供强有力的组织保障。

2.3.2 制度保障

制订相关管理制度等一系列规章制度,实行载体建设协调例会制度,保证安全管理实践的有序推进。结合主题实践活动的开展,梳理、修订公司安全生产相关的规章制度,实现文化、实践和制度的匹配与融合。

2.3.3 物质保障

营造安全环境,生产现场要做到安全设施规范化和安全措施标准化,以硬件保安全;营造安全氛围,加强安全意识教育。

2.3.4 平台保障

企业综合管理水平制约企业的安全发展。在开展安全管理实践的同时,要同步建设企业文化,构建企业和员工共同发展的平台,促进企业管理、员工素质能力提升,为安全实践载体建设的全面推广提供有力支撑。

2.4 安全管理模型跟进评价体系分析

2.4.1 氛围营造

在办公场所、生产现场、营业窗口、员工社区,因地制宜建设文化景观(文化长廊、文化雕塑等),并通过网站、内刊、宣传栏、标牌等媒介,传播国家电网安全理念和“泰山四维”安全意识,让员工耳濡目染、潜移默化,从“要我安全”向“我要安全、我会安全”转化。

2.4.2 案例评选

基层单位及时总结安全载体建设的优秀成果和先进经验,并形成实践案例;组织实践案例的采集整理、评选发布、推广应用、汇编存档,并建立安全实践典型案例库,以点带面,整体提升安全实践的建设水平。

2.4.3 评估与改进

将安全管理实践纳入车间/基层单位的年终考

核范围,确定安全管理实践的评价指标,对实践组织、实践过程、实践效果三个部分若干子项目进行评分:

组织评价,评价载体建设组织保障是否到位,包括组织保障机制的建设和工作实践机制的形成。

过程评价,评价实践过程,包括理念的深植、行为的规范、制度的落实、氛围的营造等。

效果评价,评价对安全管理实践的成效,包括违章情况的改善、执行力的提高、企业形象的提升、企业效益的促进等。

3 结束语

该安全管理模型结合安全管理实践的现状中出现的问题,以企泰人安的目标,以责任、预控、协同、发展为核心要素进行模型构建,建立起四大实践体系,并建立了完善的保障体系、跟进评价体系,搭建起完整的供电企业安全管理平台,对供电企业安全管理及运营具有一定的理论及实践意义。

作者简介:

- 戴超(1977),男,山东泰安人,工程师,从事供电安全管理工作;
- 段然(1981),男,山东泰安人,工程师,从事供电安全管理工作;
- 刘强(1971),男,山东泰安人,工程师,从事供电安全管理工作;
- 袁飞(1984),男,山东泰安人,工程师,从事变电运行工作。

安全生产离不开诚信

诚信是员工的立身之本,更是企业的发展之道。安全生产更是如此,诚信与安全是相辅相成的,安全状况可以体现企业的诚信度、责任感以及执行力,诚信可以影响企业安全责任的落实。

在安全上开展“人人讲诚信”,要以加强诚信教育为基础,形成个个讲诚信理念、人人执行规章制度、层层遵守公司纪律的诚信文化,那样就能在公司上下形成人人讲诚信、个个重诚信的良好局面,营造处处都讲诚信的良好氛围。

近年来,国网公司系统内不少的人身伤亡事故发生,都是由习惯性违章造成的,上级公司不断的开展一些安全生产专项行动,在重要施工现场、路段悬挂“遵章守法、关爱生命”、“安全生产、以人为本”等安全理念,目的只有一个——确保安全生产。安全记录就是再为大家加一道安全保障,所以我们要以诚信的态度学安全、抓安全,不要做“小动作”,因为安全受益最大的是我们自己。

隐患排查和治理不能停留在口头上重视,也要从诚信抓起,不能用文件和报表来管理,不做表面文章,必须下决心付诸行动,深入基层班站和作业现场,促进和推动隐患整治和反违章斗争;要“严”字当头,做到严格、严谨、细致、深入、全面,逐一排查、逐一整改,要敢于说真话、说实话,不隐瞒,不强调客观理由,切实把排查整治工作做实、做细。

其实,只有人人讲诚信,人人遵守规章制度、层层落实公司安全生产责任的企业文化,就能实现企业安全稳定发展。据统计,90%以上的人身伤亡事故是由习惯性违章造成的,发生人为事故,主要原因是违反安全规程,有法不依、有章不循,在安全上不讲诚信,搞一些“骗人”的小动作才导致安全事故频发。所以,创“无违章班组、无违章个人”活动要常抓不懈,安全学习要常抓不懈,安全讲诚信更要常抓不懈,因为安全的主动权更多的时候全掌握在你的手里。

摘自《江苏省电力公司网站》

建立专业体系,实施“五全”督察 —安全督察专业化工作体系的建立与实践

陈黎军

(无锡供电公司,江苏 无锡 214061)

摘要:无锡供电公司按照江苏省电力公司提出的监督检查专业化要求,结合“五大”体系建设,借助市县供电公司安全督察组建立的契机,围绕“组建专业化督察网络、实施专业化安全督察、建立专业化督察标准、开展专业化案例分析、培育专业化督察理念”五项内容,探索建立符合公司安全生产实际的专业化安全督察工作体系,努力确保体系全覆盖、监督全过程、管理全闭环、问题全暴露,全员反违章,为公司安全稳定提供了重要保障。

关键词:安全督察;专业化;工作体系

中图分类号:TM08

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0021-04

一次小小的违章可能并不会直接导致事故的发生,但长期积累,习惯成自然,量变导致质变,事故的发生也就成为必然,而且这种累积效应会呈几何级数增长。就像在一只蝴蝶,平时翅膀的每一次扇动未必会引起龙卷风,但是翅膀在风暴源头扇动掀起的微风,将推波助澜,引起一系列变化,最后导致千里之外的龙卷风。如果把安全事故比作龙卷风,那么每一次小小的违章就是那只蝴蝶翅膀扇起的微风。安全督察工作就是要努力消除这些影响安全的“蝴蝶效应”,从源头上彻底避免“龙卷风”的形成和发生。

1 实施背景

1.1 “五大”体系建设对安全监督工作提出新形势

安全监督体系是安全组织体系的重要组成部分,是安全生产管理的重要内容。随着“五大”体系建设任务的推进,生产组织架构发生了重大变革,安全组织体系也发生了很大的变化。如何适应“五大”体系带来的新变化,更好地发挥安全监督体系的作用,为公司的安全生产保驾护航,成为需要研究和创新的管理课题。

1.2 安全管理标准化建设对安全监督工作提出新要求

2011年是江苏省电力公司确定的安全管理标准化建设年,在年初的安全工作会议上,省公司对安全管理提出“六化”要求,“监督检查专业化”是其中之一。随后,省公司发文要求在市县公司成立安全督察组,并提出“常规现场监督巡查、重要现场全过程监督、重点工作专项监督”的新要求。因此,建立专业化的安全监督工作机制成为今年安监部重

点推进的管理工作之一。

1.3 公司自身发展要求对安全监督工作提出新目标

安全是衡量企业发展的基础性指标,也是决定性指标。公司提出争先、领先、率先的发展要求,安全是前提和保证。近年来,随着“两个转变”的不断深化,电网生产、基建任务十分繁重,各类作业现场点多、面广、量大。而作业现场的各类违章行为是影响公司安全生产的重要因素,如何通过加大安全督察力度有效杜绝各类违章行为,是确保公司安全生产的一项十分重要的工作。

2 具体做法

2.1 组建专业化督察网络,确保体系全覆盖

违章是事故之源,违章是伤亡之源,控制违章行为的发生,需要健全的专业化督察网络对现场作业乃至安全管理的全过程进行监督。在组建市县供电公司安全督察组的基础上,公司延伸思考,按照“谁主管、谁负责”和分层分级管理的原则,在相关基层单位设立了安全督察员,组建了二级安全督察组,明确各级督察人员在反违章工作中的责任,从上到下实行监督制度,实现了横向到边,纵向到底的反违章管理专业化网络,确保在全公司系统内生产、基建、管理、多经等方面安全监督体系的全覆盖。

2.1.1 建立两级专业化安全督察组

实行两级专业化安全督察组是健全和完善公司安全督察组织体系的重要内容之一,也是安全督察网络的重要组成部分。发挥好二级安全督察组的作用,能够更有效、更专业、更全面的控制好公司各专业班组生产现场的作业规范,有力的打击违章作业行为,把安全督察工作开展的更细致、更深入。2011年1月,无锡供电公司完成了公司及各基层生产单

位安全督察组组建工作,明确了各级安全督察组在反违章工作中的责任。督察组成员由原则性强、责任心强、作风正派、身体健康,熟悉相关专业的生产过程和《安规》等有关规程、制度的人员组成,配置了专业的设备器材,负责对公司所有作业现场进行安全督察,通过全过程安全督察、安全监督巡查和专题安全督察等形式,严查现场的违章行为及各种安全隐患,努力提高现场安全生产的可控、能控、在控水平,防止和减少电力生产安全事故,从而保证员工在生产活动中的人身安全,保证电网安全稳定运行和可靠供电。

2.1.2 明确两级督察组的职责,确保网络畅通

公司明确规定两级安全督察组的职责:公司安全督察组负责对全公司范围内所有施工现场进行计划及非计划督察,发现违章及时反馈给相关单位安全管理部门。二级安全督察组负责对本单位作业现场的安全督察,发现违章行为进行分析、考核,并上报公司安全督察组,通过各基层单位违章情况的上报,公司安全督察组可以及时了解作业现场存在的共性问题以及特殊问题,并通过简报的形式进行点评和建议,敦促各基层单位加强有针对性的检查。通过这种上下及时沟通的方式,确保了安全监督网络的信息畅通和安全督察工作的有效实施。

2.2 实施专业化安全督察,确保监督全过程

安全事故的发生一般都是由多方面因素造成的,既有人和物的原因,也有管理和环境的原因,但其中最主要的是人的因素,其重要的表现形式之一就是习惯性违章作业。如何加强安全生产监督与管理,遏制违章现象的发生,确保人身、电网和设备安全,无锡供电公司针对习惯性违章行为具有的隐蔽性、顽固性等特点,坚持强化现场安全督察,将反违章工作落在实处,营造反违章良好氛围,使反违章工作卓有成效地开展,使事故滋生的土壤得以不断铲除。

2.2.1 重点现场全过程督察

安全生产,成也现场,败也现场。安全督察组始终坚持把现场作为安全生产的着力点和关注点,根据下周检修、技改、扩建等工程计划,编制《一周现场安全风险评估简报》,对下周全公司范围内重点作业现场进行风险评估,制定一周督察计划,特别是涉及到高风险的作业现场,组织督察员进行全过程督察,用摄像机摄录操作、开工、作业、收工全过程,用数码相机拍摄现场的违章行为以及工作亮点。与传统的现场督察相比,电子影像记录事实清楚,能真实反映作业现场的情况,可以进行事后分析讲解,增强了现

场安全督察的独立性、公正性和权威性,这既有利于督察人员发现问题、解决问题,提高自己的安全能力和技术业务水平,也有利于真正发挥现场安全督察应有的作用。

2.2.2 安全管理全过程监督

牢固树立安全生产可控、能控、在控理念,狠抓安全生产超前管理和超前防范,真正把“预防”二字落实到位。要求基层各单位对所有的安全管理工作都要纳入计划管理轨道,工区、班组、工作组认真落实生产现场的安全风险管控工作;要求二级督察组根据本单位工作计划定期编制督察计划,并根据计划开展现场安全督察;要求各级安全第一责任人,认真主持开好单位每月一次的安全分析会,班组每周一次的安全活动。公司安全监察部定期组织对各基层单位的安全管理进行抽查,检查作业风险分析以及管控执行情况;检查领导干部、管理人员安全生产到岗到位情况;检查安全督察记录以及违章行为分析查处情况;检查班组安全活动开展情况以及一些其他安全管理工作,并将检查结果进行通报点评。通过对公司各单位安全管理的全过程督察,强化了公司各专业安全保证体系安全主体责任的落实。

2.3 建立专业化督察标准,确保管理全闭环

反违章管理是一项长期艰巨的工作,规范化、精细化管理是促进反违章工作顺利开展的有效途径。为保证安全督察过程的标准化,安全监察部按照上级相关标准制度相继编制了《安全督察管理标准》、《安全生产反违章管理标准》,详细规定了各类安全督察的执行标准、违章行为分类认定标准以及相关考核处理细则。从安全督察工作的开展到发现问题后的处理都有了完整、明确的要求,确保了反违章管理工作全闭环。

2.3.1 规范常规安全督察

安全督察组每周根据基层单位上报的《下周工作计划》以及调度日志内容制订《一周安全督察计划》,报送安监部主任审批后执行。每日根据《一周安全督察计划》适时开展常规安全督察,在日常的督察过程中采取“查、考、纠”的方式进行:查,主要是查看工作计划、作业方案、操作票、工作票、安全措施票、作业指导书的制订和执行情况;查看现场安全措施和主要风险管控措施的落实情况;查看作业机具、安全工器具的使用情况;查看现场人员作业行为、领导干部和管理人员到岗到位情况等。考,即考问现场工作人员作业危险源点、工作中的注意事项等。纠,即及时纠正现场的各类违章违规现象,并对有关人员进行批评教育。督察现场根据作业性质详细填写相

应的《安全督察卡》,发现违章行为对施工单位下发《安全生产监督通知书》,责令规定期限内对发生的违章行为进行分析、考核,并上报安全监察部存档,在公司月度安全分析会上进行通报批评。通过每日对工作现场的常规安全督察,实现了多方位、密集性的违章查处,有效地控制了现场危险情况的发生。

2.3.2 定期开展专项督察

在常规督察过程中发现类似违章连续发生,安全督察组立即会在下阶段针对此类薄弱环节开展专项督察,例如:现场督察过程中不止一次发现安全用具存在试验超周期,就组织开展安全用具管理专项督察,对各施工单位安全工器具进行抽查;现场督察过程中询问作业人员,发现对停电范围、安全措施布置交代不清楚,就开展开、收工会专项督察。在专项督察过程中发现问题以书面形式下发整改通知书,规定期限进行整改,并进行复查。通过此类有针对性的专项督察,有效地纠正了经常出现在作业现场的习惯性违章。

针对供电企业安全生产规律,安全督察组结合不同阶段安全生产重点开展专项督察,例如:夏季和秋冬季开展消防安全专项督察;电力设施保护区专项整治活动期间开展电力设施保护危险源排查专项督察;迎峰度夏期间开展车辆交通安全专项督察等,通过此类专项检查,排查公司范围内所有单位的消防、车辆设备以及人员管理存在的安全隐患,确保不留死角,有效保证了公司全面安全生产。

2.4 开展专业化案例分析,确保问题全暴露

随着公司电网不断强大,设备的修试工作、技改工程、扩建以及新建工程也在不断增加,在众多的施工作业现场,各级安全督察中发现的违章也是种类繁多,由于各单位工作性质不同,因此对违章的认识也有局限性,对此督察组建立了月度安全督察组例会和季度安全督察员联席会议两类例会制度,并借助此平台进行各单位之间的反违章经验交流。

2.4.1 月度安全督察组例会分析违章动态

每月的工作量随着电网阶段性峰谷相应调整,春、秋两季的各类工程都在全面施工,而且普遍存在工期紧的情况,在安全督察过程中,经常会发现新建、扩建现场施工人员的作业行为和安全管理均存在一些问题,督察组抓住这一重点,针对此类工程项目开展定期巡查,及时发现作业行为、安全管理、文明生产等方面存在的漏洞,及时通知公司相关部门督促施工以及监理单位进行整改并考核,对个别整改不到位的工程,安监部勒令其停工并组织召开现场安全分析会,对相关单位提出具体安全工作要求,

在确保安全的情况下保质保量完成生产任务。在迎峰度夏、度冬阶段,检修任务相对减少,安全督察组及时把握该阶段抢修和零星维修现场较多的特点,针对一些恶劣天气下的抢修工作开展督察,有效控制了现场作业人员一味追求抢修速度、贪图方便而出现的习惯性违章行为。

每月初安全督察组将上月督察过程中发现的违章情况进行汇总和分析,从行为违章、装置违章、管理违章等方面确定违章性质,并根据《安全生产反违章管理标准》明确的违章分类确定违章等级,在月度安全督察组例会上进行点评,同时编写《安全督察月报》,将以上内容进行全公司范围通报。

2.4.2 季度安全督察联席会通报共性问题、交流反违章经验

每季度组织公司各基层单位安全督察员参加安全督察联席会议,在例会上,安全督察组将本季度在作业现场查处的违章情况、照片通过 PPT 形式进行分析点评,并针对违章类型、性质提出具体防范建议。同时邀请部分在安全管理、安全督察等方面有工作亮点的单位进行典型经验交流:例如输配电工程公司为保证现场开工会质量,确保每位作业人员了解当天工作的安全措施以及危险源点,专门编制了开工会记录本,认真记录当天的开、收工会过程;变电运维工区在重点作业现场将阶段性安全措施变更进行图版显示,并在交接班上认真仔细交代,确保运行人员、施工人员一目了然。通过各单位在反违章工作以及现场安全管理方面的经验交流,有效提高了整个安全网络成员的安全技能以及反违章工作经验,同时也在努力减少违章行为发生的同时鼓励现场安全管理的创新,以此不断提升现场安全管理水平。

2.5 培育专业化督察理念,倡导全员反违章

人是安全生产工作的主体,是保证生产顺利进行、防止事故发生所采取的一切措施和行动的组织者、执行者和控制者。减少或避免违章作业,重点在班组,基点在防范,关键在领导,因此倡导和实施全员参与的安全管理理念,是反违章活动是一项重要课题。对于自查自纠发现问题的单位和班组要进行鼓励,肯定他们在安全督察工作中的成绩,为安全生产做出的贡献,逐步走进自我诊断、及时治疗的良性循环轨道。

2.5.1 反违章工作鼓励自查自纠

犯错并不可怕,可怕的是知错不改,违章演变成习惯性违章的原因就是知错不改,时间一长则见怪不怪,习惯成自然。如何从根本上杜绝习惯性违章行

为的发生呢?全员参与自查自纠是关键,如果能够真正做到,习惯性违章将彻底丧失生存的土壤而自然消亡。在严格要求、严肃督察,全面提高员工安全素质的同时,公司鼓励班组、工区对违章行为进行自查自纠。相关规定明确规定:违章处罚实行“哪一级发现,哪一级处罚”的原则,下级发现并按规定给予处罚的,上级不再进行处罚。班组自查自纠的违章行为可不记分,但应进行记录。安全督察组负责对各基层单位自查自纠开展情况进行监督,重点关注那些始终不肯暴露问题的单位。鼓励自查自纠改变了员工安全生产的依赖思想,有效地促进了员工安全行为从依赖管理、被动管理向自主管理、团队管理的转变,也推动了员工安全意识从“要我安全”向“我要安全”、“共同安全”的转变。

2.5.2 坚持开展“无违章班组、无违章个人”活动和班组长“平安值日”活动

班组是企业的细胞,是员工从事生产活动的基础单元,班组安全是企业安全的基础和必要组成部分。因此,基层生产单位、班组的安全建设在企业安全管理中占有十分重要的位置,促进基层单位、班组主动地、自觉地把日常安全工作抓细、抓实、抓好,从而为企业奠定坚实的安全基础,是目前所有供电企

业一直追求的目标,也是各级安全管理工作探索的方向。无锡供电公司坚持这一目标,持续深入开展争创“无违章班组”、争当“无违章个人”活动,每季在全公司范围内开展评选工作,表彰和奖励反违章先进班组及个人,并将先进事迹通过图版、录像形式进行宣传展览。同时,还组织一线生产班组长轮流参加“平安值日”安全督察活动,在活动中查找他人的不足,学习他人的优点,通过互查互学的方式,不但提高了自我的安全意识,而且把好的经验带回本班组,营造全员参与反违章的良好氛围。

6 结束语

随着“五大”体系建设的不断深化,无锡供电公司将始终坚持把人作为安全生产的核心要素,从杜绝员工细小违章,规范员工行为习惯入手,结合实际发挥现场安全督察的作用,坚持以“三铁”反“三违”,把“三严”工作作风贯穿于全过程之中,努力发现和消除导致安全“龙卷风”的每一只“蝴蝶”,为电网安全稳定运行创造良好的环境。

作者简介:

陈黎军(1976),男,江苏无锡人,政工师,从事安全监督管理。

浅谈安全生产与闭环管理

安全生产是电力生产的永恒的主题,其地位不容动摇。在“三集五大”体系全面铺开运作的关键时刻,给安全生产赋予新的、动态的内涵,它既是继续深化改革能否顺利进行的必要条件,也是检验改革成效的一个重要标志。无论电力体制如何改革,电力安全生产内在的固有特点和客观规律不会变化。

为搞好安全生产工作,我们一代代电力人制定了各种规章制度、规程、管理模式,有许多是用生命和鲜血凝写而成。但在现实的生产过程中依然屡屡出现违章、违纪行为和各种事故的发生。造成各种安全事故的主要原因大概有这样四种情况:(一)安全职责落实不到位;(二)习惯性违章;(三)安全工器具管理混乱;(四)管理工作不到位等。严格地说,以上四种属于行为违章的范畴,违反了保证安全的规程、规定、制度、反事故措施。我们的安全生产工作可谓叠密而庞杂,如果从中能够理出一条清晰的脉络来,即使众多的管理程序枝繁叶茂,但也可以追根求源,我们所提倡安全管理的“闭环管理”就基本有这样的作用。

责任到人就是有专门人员负责安全生产工作中的闭环管理,同时需要程序上确认。这项工作确实比较繁琐,也容易拖累人的精力,但只要坚持下来,收到的效果是完全的、完整的。

安全管理人员逐项检查和落实,发现了没有按期完成的,而在反馈中“已完成”,想蒙混过关,是不太可能了;有一项处理一项,甚至加倍处罚;没有结果不罢休。确实达到“闭环”、无缝连接,生产管理过程中的问题就会接近“零故障”,整体安全管理水平才能得到实质性提升。

跟踪落实:我们现实中分析处理事故原因,大都搞“差不多”就行,主要是跟踪落实不够,没有抓住不放、一查到底,得过且过,这样的一贯的行为方式,将会不断挤压各类隐患,到一定的时候还要出事故、出问题,这就是不良行为意识下的恶性循环。抓布置跟踪落实,不能只布置不检查,只检查不落实,只落实不到位,虎头蛇尾;其根本保证是切实不折不扣地落实各项规章制度。责任追究:抓好闭环管理,就必须实行责任追究,如不按要求完成闭环管理工作,就是有一个确实的结果和彻底追究。抓好闭环管理工作不是一件容易的事情,必须坚持不懈,做到过程连续,层层相连,节节闭环。

摘自《江苏省电力公司网站》

浅议太仓调控班面对传染病的管理

余陈刚,陈鹏飞

(太仓市供电公司,江苏太仓 215400)

摘 要:通过对太仓电力调控班一次集体爆发流感情况进行分析,论述了生产一线班组在强传染病肆虐下对电网安全生产带来的影响,并从传染病传播的三个基本环节入手,分析传染病在电力生产班组传播的原因,最后根据太仓电力调控班实际情况,因地制宜地采取了一系列措施,加强班组应对流感等传染病集中爆发的能力,从而提高对电网的安全管理,保障电力生产。

关键词:调控班;传染病;管理;安全

中图分类号:TM08

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0025-02

太仓电力调控班是太仓电力系统生产运行指挥中心,是国家电网五级电力调控机构中的第五级,负责本地区的电力生产和事故处理。面对近年来日益增多传染病的威胁,作为一个拥有 14 人且 365 天在同一办公地点连续运作的小团队,如何增强调控班防御传染病的能力、避免调控员之间的交叉感染,能有效提高班组整体工作效率,从而保障地区电网的安全运行和电力生产的安全开展。

1 调控班集体爆发流感事例及影响

2009 年,甲型 H1N1 流感也称“猪流感”席卷整个中国,起初,太仓电力调控班有一名调控员感染此流感病毒,当时正值他倒班出班,在医院接受治疗后正常回班组上班。由于感染此流感的症状比较严重且此病毒传染期长、传播迅速,故从那时开始,班组里就陆陆续续的有人被感染,首先从他一个班次里的几个同事开始,到最后在整个班组集体爆发,整整一个月的时间,“猪流感”在太仓电力调控班中肆虐。

因为流感的集中爆发,造成班组的正常运转受到了严重的威胁。调控员的缺员、上连班等问题也显得愈发突出,带病上班的人在全身酸痛、乏力等感冒症状下显得精神状态不佳,并在感冒药物的副作用下更是变得昏昏沉沉。作为电网指挥中枢的调控班产生这种状况,已对电网运行和电力生产构成严重的安全隐患。同时在调控员传染感冒后,一般调控员家属也易被传染,尤其是家中的小孩和老人,这给调控员生活上和工作上带来一定的压力,也会对电力生产工作造成一定的影响。

2 分析原因

从传染病传播的三个基本环节上来分析,即传染源、传播途径和易感人群,可以找出本次太仓电力调控班流感集体爆发的原因。

2.1 传染源问题

太仓调控班实行三班两倒的运转方式,每班 4 人,一天 24 小时不间断轮转运行,除了正副班长以外,其他调控员都要进行倒班,正副班长作为备用调控员。正常情况下,正副班长需要负责日常的班组管理和运方管理,故调控员在不出现脱岗培训、因病住院等情况下,都需要带病上岗,这给调控班传染病流行提供了传染源。

2.2 传播途径问题

从传播途径上来分析,太仓电力调控班位于太仓市供电公司调度大楼的顶楼,调度自动化机房就在调控室边上,平时由于楼高风大且自动化机房里的设备对环境温度有严格的要求,造成调控室基本不开窗,尤其是夏、冬两季,中央空调 24 小时运转,这给像流感等病毒提供了一个很好的“温室”。

调控的岗位性质决定一个班次成员在上班时不能离开岗位,而且大家使用的电脑、键盘、鼠标、工作台、申请单和操作票等都是公用的,连一日三餐都是公司食堂里统一配送,吃的是公共餐,这些都为传染病毒提供了良好的传播途径。

2.3 易感人群问题

从传染病流行三个基本环节的易感染人群上来说,调控员由于工作性质原因,大多数调控员久坐,缺乏有效体育锻炼,身体状态总体欠佳,容易传染流行性疾病,且恢复较慢。

3 采取措施

3.1 管理传染源

加强传染源的管理,我们首先采取的措施是改

变班组排班方式,增设了一个常日班的岗位,增加了倒班的机动性,必要时可以将常日班人员倒进倒班里,当出现有调控员患了流行性感冒等传染病时,第一时间安排其休假治疗,当彻底康复时再回班组上班,这样不仅增加了班组对班员的人文关怀,还彻底隔断了传染源进入班组,从源头上杜绝流感等传染病在班组的集中爆发。当然这是作为在班组人员充裕的情况下采取的措施,也是大多数时候可以采取的措施。

当遇到有调控员刚好出去培训或者几个调控员同时感冒等特殊情况,常日班调控员和班长倒进倒班时人员还是紧张,需要有患病的调控员继续上班时。面对这种情况,我们在班组调控台边上专门设立一个席位,单独配置了几台电脑,平时将这些电脑作为班组管理使用,储存和备份班组重要资料,当遇到上述特殊情况,就将这个席位启用专门给患病的调控员使用,尽量与正常调控员隔离,来加强传染源的管理。

3.2 切断传播途径

切断传播途径,为了有效避免班组成员的交叉感染,目前太仓调控班已实行分餐制,各人配备专用的碗筷,并统一配置消毒柜。

另外在班组休息室里配备电磁炉和锅,双休日节假日及晚上事故处理时方便用来煮食物,而在特殊时期,可以作为消毒工具,煮醋消毒,因为一般流感病毒对酸和紫外线等较敏感,而且可以用来煮生姜红糖水,能有效预防大多数流行感冒。

开窗通风,保持室内空气新鲜,是预防和治疗流感的有效措施,我们在调控室和自动化机房之间安装了两扇门,将两个房间的空气循环系统隔离开,并引导调控员养成早中晚各通风十五分钟的习惯,但通风时容易将调控台的申请单和操作票吹走,需做好防范措施。

3.3 保护易感人群

在采取了以上措施同时,为了加强调控员身体素质,提高调控员自身抵抗力,我们主动跟公司工会联系,组建公司羽毛球兴趣小组、乒乓球兴趣小组和慢跑协会,平时在工作之余,根据个人兴趣爱好组织调控班成员参加各种体育锻炼,通过这些体育活动,在加强调控员身体素质同时还加强了调控班团队的凝聚力,一举多得。

4 结束语

太仓电力调控班在经过 2009 年“猪流感”事件过后,总结采取了以上措施,在大家的共同努力下,班组至今没有发生过流感等传染病集体爆发事件,并在有效应对传染病的同时还大大提高了班组的整体凝聚力。

作者简介:

余陈刚(1983),男,技师、助理工程师,2006 年起从事电力调控工作;

陈鹏飞(1968),男,技师、助理工程师,1989 年起从事电力调控工作。

安全生产不能“凭经验”

一念之差,差在“凭经验”的错误想法。当我们在安全生产中置《安规》于不顾,置安全防范措施于不顾,总是凭经验办事,以习惯作业安全事故的发生则是必然。安全工作绝不能抱“凭经验”的错误想法,而是应该提升执行力,从意识到现实,从制度到检查,从管理到执行,从监督到整改,执行好每一个规定,落实好每一个措施,管理好每一个环节做起。

电力行业本身就是一个高危行业,“凭经验”操作,一个习惯性的违章动作将会造成不堪设想的后果。所以,坚持抓安全生产管理应常抓不懈:

一是用制度来绷紧安全弦,一刻不放松。《电力安全工作规程》是用血的教训写出来的,是每位电力员工必须遵守的规章制度,不但要熟记熟背,还要运用到实际工作之中,落实在操作行为上;

二是用制度强化安全责任意识,用流程规范工作进展,安全要从小事抓起,从细节抓起,切实把各项制度规定落到实处。规章制度就是铁的纪律,需要人人遵守,做到作业标准化、安全制度化;

三是做好安全生产事故紧急预案。查隐患,定措施,未雨绸缪,树立强烈的忧患意识,越是安全的时候越要讲安全,越是顺利的时候越要找问题。只有常怀警惕之心,安全隐患才能无处可循,供电安全才能得到根本保障。

安全生产只有起点,没有终点;我们只有彻底消除电力安全生产中“凭经验”等不稳定因素,认真落实各项安全责任制,严格遵守各种制度规程,才能真正筑起安全生产的铜墙铁壁,确保悲剧不再重演。

摘自《江苏省电力公司网站》

主变差动保护误动分析

刘 丹
(启东市供电公司,江苏 启东 226200)

摘 要:分析某变电站主变差动保护在区外故障时误动的原因,提出保护装置界面合理布置、加强巡视等建议及防范措施。
关键词:差动;误动;防范措施
中图分类号:TM407 **文献标志码:**B **文章编号:**1009-0665(2012)S1-0027-04

差动保护作为变压器的主保护,在变压器保护配置中占有举足轻重的地位。但由于变压器有载调压、接线方式、流变变比等原因,正常运行时流入差动保护装置各侧电流相量之和不为零,即存在稳态不平衡电流。另外,由于励磁涌流及流变的型号、二次负载等原因,空投变压器时和外部故障切除后,流入差动保护装置的各侧电流相量之和也不为零,即存在暂态不平衡电流。稳态不平衡电流和暂态不平衡电流的存在直接影响了差动保护装置的动作正确性,因此主变差动保护的误动情况屡见不鲜。本文就某变电站主变差动保护在区外故障时出现的误动情况进行分析,找出误动原因,并提出保护装置界面合理布置、加强巡视等建议及防范措施。

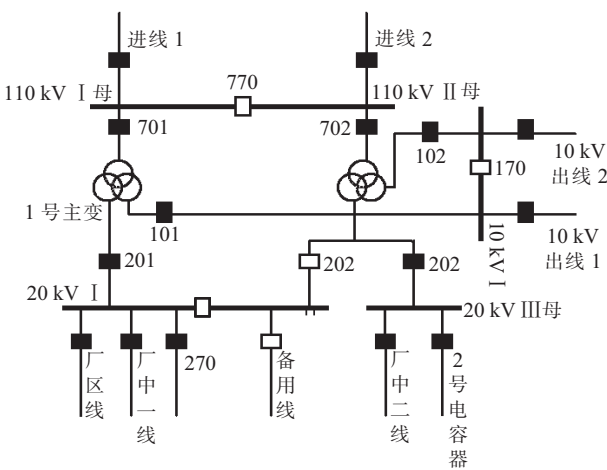
1 情况概述

某 110 kV 用户变电站一次接线情况见图 1,正常运行时 110 kV 进线 1 供 110 kV I 段母线,110 kV 进线 2 供 110 kV II 段母线,分段 770 开关热备用,1 号主变供 20 kV I 段、10 kV I 段母线,2 号主变供 20 kV III 段、10 kV II 段母线,20 kV I II 段分段 270 开关、2 号主变 202a 开关冷备用,10 kV 分段 170 开关热备用。由于 1 号主变有停电检修工作,2009 年 11 月 11 日,该用户站的一次运行方式改为 20 kV I、II、III 段母线及 10 kV I、II 段母线由 2 号主变全供(如图 2 所示)。15:19 2 号主变差动保护动作,跳开 2 号主变 702、202a、202b、102 开关,导致该站 20 kV、10 kV 失电。

2 原因分析

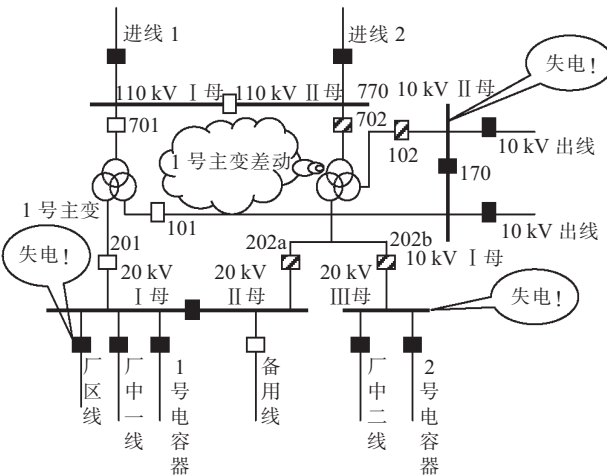
2.1 故障分析

2 号主变差动保护动作后,查看变压器本体、开关及引线等一次设备,并调阅装置和后台相关动作信息和故障电流值。检查结果为变电站一次设备



—□— 开关为分闸位; —■— 开关为合闸位

图 1 一次接线(正常运行)示意图



—□— 开关为分闸位; —■— 开关为合闸位;

—■— 差动保护跳开关

图 2 1 号主变检修时运行方式图

无故障点,而保护装置和后台显示,故障电流和差动动作信息确实存在(如表 1 所示),另外调度反映该站 20 kV 系统在保护动作前发生间歇性单相接地,接在 20 kV 厂区线上的 20 kV 厂区开闭所内间隔有放电起火现象。

2.1.1 保护装置故障录波数据(见表 1)

表 1 故障电流录波数据

序号	名称	信息及录波图片	说明
1	动作时间		15 时 15 分 15 秒 332 ms(相对时间 0.008 秒),差动保护动作。
2	差动电流 I_{dc}		C 相差动电流 $I_{dc}=15.73\text{ A}$
3	110 kV 侧 A 相电流 I_{1a}		110 kV 侧 A 相电流 $I_{1a}=-8.2\text{ A}$ (一次值:-984 A)
4	110 kV 侧 B 相电流 I_{1b}		110 kV 侧 B 相电流 $I_{1b}=15.1\text{ A}$ (一次值:1 812 A)
5	110 kV 侧 C 相电流 I_{1c}		110 kV 侧 C 相电流 $I_{1c}=-7.1\text{ A}$ (一次值:-852 A)
6	20 kV a 侧 A 相电流 I_{2a}		20 kV a 侧 A 相电流 $I_{2a}=21.3\text{ A}$ (一次值:10 650 A)
7	20 kV a 侧 B 相电流 I_{2b}		20 kV a 侧 B 相电流 $I_{2b}=-21\text{ A}$ (一次值:-10 500 A)
8	0 kV a 侧 C 相电流 I_{2c}		20 kV a 侧 C 相电流 $I_{2c}=0.7\text{ A}$ (一次值:350 A)

2.1.2 故障电流模拟计算

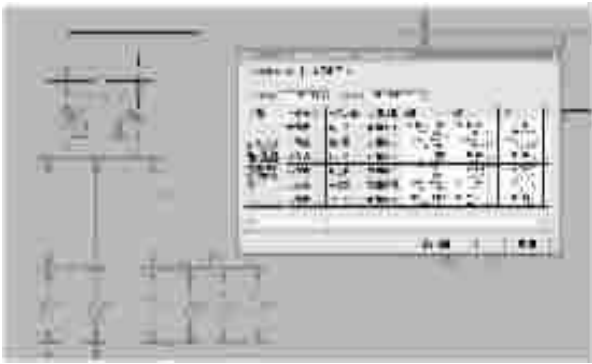


图 3 模拟 20kV 厂区开闭所 AB 相间故障时故障电流计算图

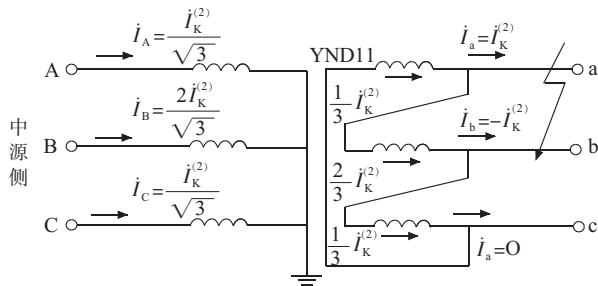


图 4 YN,d11 接线组别变压器 d 侧 ab 相短路时各侧电流分布图

由故障电流分析计算可知，当 YN,d11 接线组别变压器 d 侧发生 ab 相故障时,Y 侧故障电流为：与 d 侧两故障相对应的两相中滞后相（即 B 相）的电流最大,数值上为 d 侧故障相电流的 $2\sqrt{3}$ 倍,其它两相电流大小相等且方向相同，在数值上为 d 侧故障相电流的 $\sqrt{3}$ 倍，方向与电流最大的一相相反;d 侧故障电流为:ab 相故障电流大小相等，方向相反。

2.1.3 20 kV 厂区开闭所故障情况

该站 2 号主变差动保护动作时,20 kV 厂区开闭所 20 kV 某间隔里发生放电起火，在 2 号主变跳闸后仍足足烧了一个小时，经分析是由于该开关手车触头接触不良发热引起。(20 kV 厂区线电流 I 段停用,保护全线的电流 II 段带 0.6 s 延时,长于差动 0 s 延时,故 20 kV 厂区线未跳闸。)

2.1.4 对主变差动保护动作性质的初步判定

2 号主变为 YNd,d11 接线方式,结合 20 kV 厂区开闭所故障情况,从表 1 和图 3 数据可看出:故障时保护装置采样值在数值大小及方向上均与模拟计算结果完全符合，因此，初步判断为 20 kV 厂区线 AB 相间故障(见图 5,区外故障)引起 2 号主变差动保护误动作。

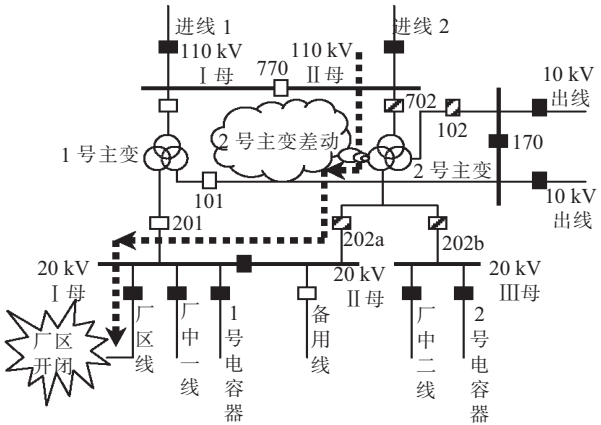


图 5 保护动作示意图

2.2 差动保护装置误动分析

为查找区外故障,差动保护装置误动的原因,现场进行如下检查：

- (1) 检查定值单与现场的定值设置。
- (2) 核对主变各侧 CT 的变比、极性与准确级。
- (3) 对差动保护装置进行二次升流。

检查结果第 (1)、(2) 项均正确，而在升主变 202a 侧二次电流时,装置差动动作门槛电流与定值有差异。于是联系厂家,在厂家技术人员的指导下，进入装置配置菜单，发现主变 20 kV a 侧接线方式与实际不一致，将 Y/△/△/△型错置成 Y/Y/△/△

△型,修改配置后,装置差动动作门槛电流与定值一致。该套差动保护装置为深圳南瑞 ISA-387 型,差动电流的计算公式(注:相量和)为

① 当置成 Y/△/△/△接线方式时

$$I_{CDa}=I_{1ab}+I_{2a}+I_{3a}+I_{4a};$$

$$I_{CDb}=I_{1bc}+I_{2b}+I_{3b}+I_{4b};$$

$$I_{CDc}=I_{1ca}+I_{2c}+I_{3c}+I_{4c};$$

② 当置成 Y/Y/△/△接线方式时

$$I_{CDa}=I_{1ab}+I_{2ab}+I_{3a}+I_{4a};$$

$$I_{CDb}=I_{1bc}+I_{2bc}+I_{3b}+I_{4b};$$

$$I_{CDc}=I_{1ca}+I_{2ca}+I_{3c}+I_{4c}$$

配置错误后,正常运行时,差动保护装置对 20 kV a 侧电流采用了 $I_{2c}-I_{2a}$ (以 c 相为例)相量差的计算方式,幅值上扩大了 2 倍,相量上超前了 30° ,与其它侧电流相位差不再是 180° ,而是 150° ,显然会存在差流。在低压侧区外 ab 两相故障时,C 相差流 $I_{CDc}=I_{ca1}+I_{ca2}+I_{c3}+I_{c4}=I_{c1}-I_{a1}+I_{c2}-I_{a2}+I_{c3}+I_{c4}=(I_{c1}-I_{a1}+I_{c3}+I_{c4}+I_{c2})-I_{a2}=-I_{a2}$,即 C 相差流为 20 kV a 侧 a 相故障电流,Y/Y/△/△接线方式时的 20 kV 侧平衡系数为 0.7576,故 C 相差流为 $I_{CDc}=I_{a2}=21 \times 0.7576=15.9$ A,与装置录波出的数据一致。

从以上分析可得出:将装置厂家配置文件 Y/△/△/△型错置成 Y/Y/△/△型是造成这次主变差动保护区外故障的原因。

2.3 装置错误配置的原因分析

为查找厂家配置文件中变压器接线组别设置错误的原因,查阅投产试验报告及运行记录。

2.3.1 2 号主变投产校验报告(如图 6 所示)

在差动门槛值校验项目中,当根据高压侧差动门槛值换算中压侧差动门槛值时,采用的中压侧平衡系数 $K_{pm}=1.311$ (见校验报告红圈内数据),系按照变压器实际接线组别计算出来的,符合实际情况(接线方式配置错误后的中压侧平衡系数 $K_{pm}=0.7576$),故可证明投产校验时厂家配置文件中变压器接线方式设置是正确的。



图 6 2 号主变保护投产校验报告(部分)

2.3.2 2 号主变差动保护带负荷试验报告

2 号主变 20 kV 侧带负荷试验报告(见图 7),当时 20 kV a 侧带 1 号电容器,20 kV b 侧带 2 号电容器,容量均为 6 000 kvar,反映在保护装置高压侧的二次电流为 $I_a=0.218$ A、 $I_b=0.219$ A、 $I_c=0.216$ A,反映在差动保护装置中压侧的二次电流为 $I_a=0.296$ A、 $I_b=0.292$ A、 $I_c=0.296$ A,差流为 0.02 A(经计算,若配置文件中接线方式设置错误,差流应为 0.2 A),这说明在带负荷试验时,厂家配置文件中变压器接线方式设置仍是正确的。



图 7 2 号主变保护 20kV 侧带负荷试验报告(部分)

2.3.3 经以上分析,造成配置错误的原因很可能是运行中装置不稳定或人为所致。

后查阅,发现,该站 2 号主变差动保护装置运行中曾发“异常告警”信号,当时厂家服务人员现场处理过此事,并更换过主 CPU 板(WB722 板),CPU 芯片未变。与厂家联系后确证:CPU 板(CPU 芯片未变)更换上电后,装置会初始化,装置的动作逻辑不变,而所有的配置和定值均回到默认值(接线方式的默认值就是 Y/Y/△/△)。定值由现场人员根据定值单重新设置并进行核对。因变压器接线方式在配置菜单中,由厂家派到现场的服务人员在装置投运阶段根据现场设备实际接线进行设置,在设定完成后,保护调试人员一般不对配置文件进行修改。可见,现场厂家在更换 CPU 板后,未按变压器实际接线对配置文件进行修改,是造成配置错误的原因。

装置正常后,又由于以下原因使错误的设置运行到保护误动:

(1) 202a 开关正常一直为冷备用,运行人员无法通过差流发现问题。

(2) 其他厂家的装置,一些需要用户掌握的参数均设置在定值菜单中,厂家配置则由厂家人员掌握。而该差动保护装置(深圳南瑞 ISA-387G 型),厂家未按常规做法将主变接线方式的设定列入定值菜单,而是列入保护调试人员一般不去触动的配置文件中,且仅放在了配置菜单中,在“查看”菜单中则无

此内容。配置文件由厂家人员设定,现场调试人员核对厂家人员配置设定是否正确时,通常是通过“查看”菜单进行核对(因为进入“配置”菜单,则意味着要对配置进行修改,为避免在核对过程中误改配置文件,通常采取进入“查看”菜单进行核对。只有当在“查看”核对过程中发现并确认配置有误时,才会转入“配置”菜单进行修改),厂家说明书对此未作详细介绍及特别提示,且运行中面板上无直观显示(要查阅,只能在配置菜单,输入密码,退出保护,如图8所受),导致日常运行时中无法巡视到。

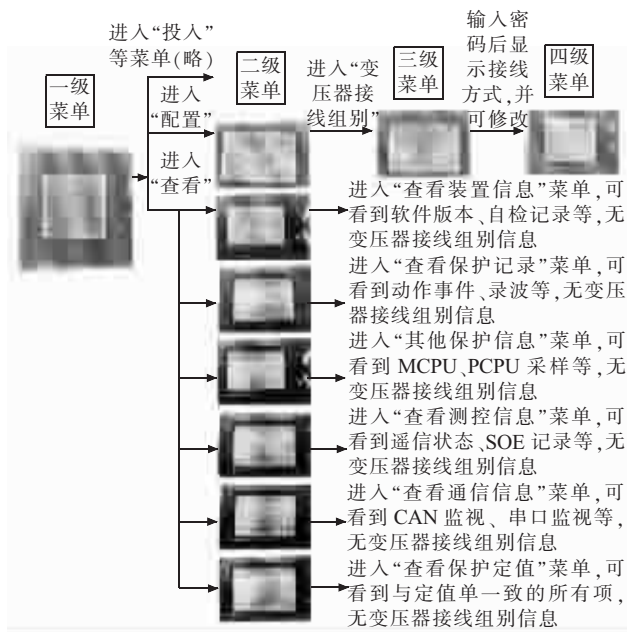


图8 ISA-387G 装置“配置”及“查看”菜单操作示意图

3 建议及防范措施

该保护装置菜单中内容布置不合理,将直接影响到保护装置正确动作的参数,放置在常规由厂家人员掌握的区域中,导致有关专业人员对重要参数不能随时监视掌握,变动后无法及时核对、发现。建议厂家对菜单内容作合理布置,运行巡视界面中应监视到所有运行数据和参数。

该保护装置说明书过于简单,未提及配置菜单,更未提及变压器接线方式的配置,说明书中内容的

缺少导致有关人员对该重要参数的不了解,更无从重视。建议厂家充实说明书内容,将技术原理、使用方法、菜单功能作详细介绍。

反映出厂家服务人员及现场相关专业人员在现场处理装置异常时对影响保护装置可靠运行的参数不够熟悉。也反映出现场人员与厂家人员之间缺少沟通,现场人员过于依赖于厂家,对服务人员在本次处理后给装置带来的影响未作进一步了解。建议提高相关人员的技术水平,加强与厂家人员沟通,充分熟悉各种保护装置的各种菜单功能。在新设备、新装置投运时,充分了解保护装置的技术和使用说明,放置定值后,与厂家人员确认现场是否另有影响保护正确动作的重要参数,是否需要现场人员掌握,若有,则对装置中的这些特殊项应重点关注,在现场运行规程中重点说明且做到相关人员人人皆知。在处理故障时,不要过分依赖厂家,要变被动为主动,多打疑问,多问为什么。

充分利用带负荷试验的验证把关作用。对此类关键参数设置不在定值菜单内反映的装置,当装置更换有关部件后,若定值需要重新设定,则除认真核对定值外,还应核对有关配置文件的设置,必要时,应申请安排带负荷试验进行验证,试验人员除认真记录并分析试验数据的正确性外,在有条件的情况下,最好再打印或拍摄出装置带负荷试验时的显示数据,为以后分析问题带来更真实、更可信的依据。

加强保护装置的日常巡视工作,提高巡视质量。对保护装置的巡视不仅仅限于“告警”信息类,要进入菜单,查看装置的采样、运行记录等项。

参考文献:

- [1] 江苏省电力公司. 电力系统继电保护原理与实用技术[M]. 北京:中国电力出版社,2006.
- [2] 深圳南瑞 ISA-300 变电站综合自动化系统技术说明书[Z].

作者简介:

刘 丹(1973),女,工程师,从事继电保护工作。

海恩法则

海恩法则是德国飞机涡轮机的发明者德国人帕布斯·海恩提出一个在航空界关于飞行安全的法则。海恩法则指出:每一起严重事故的背后,必然有 29 次轻微事故和 300 起未遂先兆以及 1000 起事故隐患。法则强调两点:一是事故的发生是量的积累的结果;二是再好的技术,再完美的规章,在实际操作层面,也无法取代人自身的素质和责任心。假如人们在安全事故发生之前,预先防范事故征兆、事故苗头,预先采取积极有效的防范措施,那么,事故苗头、事故征兆、事故本身就会被减少到最低限度,安全工作水平也就提高了。

摘自《江苏省电力公司网站》

大运行体系下缩短调控操作拟票时间的初步研究

沈兴来¹,吴 强¹,祖艺华²

(1.徐州供电公司,江苏 徐州 221005;2.中国矿业大学徐海学院,江苏 徐州 221005)

摘 要:按照国网公司“三集五大”战略部署,积极进行构建“大运行”体系改革。配网调控班处在改革的前线,所管辖设备与改革前设备同比增加约 40%,与之相关的操作拟票时间耗时过长的问题日益突出,很大程度上已经影响到了日常工作的正常开展。通过针对操作拟票的各个环节进行研究,分别实现设备资料全部集成化和操作拟票智能化,很大程度上缩短了操作拟票时间,这有利于提高工作效率、消除安全隐患。

关键词:大运行;配网调控;智能拟票

中图分类号:TM732

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0031-03

暨国网公司提出建设坚强智能电网和构建“三集五大”的发展框架以来,徐州原贾汪营业部施行本部化,其 6 kV~35 kV 资产划归配网调控班管辖。配网调控班管辖设备与改革前同比增加约 40%。

随着管辖设备的增多,与之相关联的各项工作也同比增加,工作总量更是成倍增加。按照原有的工作流程及方法,在相对繁忙的时候已经很难在当值的时间内完成既定的工作量。配网调控的工作难度随管辖设备、工作任务的增加而越来越大,调控操作拟票涉及的面、点内的设备更广,调控操作拟票耗时将更长。调控操作拟票耗时过长已经影响到了其他工作的开展。目前,当出现这种情况的时候,调控员将采取延长自身工作时间来保证完成工作。调控员长期进行的满负荷甚至超负荷运行,将对日常生产带来安全隐患。

本文针对在调控日常工作中如何缩短调控操作拟票时间展开研究。

1 调控操作的拟票时间

调控操作拟票按照日常工作内容,主要可以分为线路重合闸拟票、母线及主变停复役拟票、单一设备停复役拟票等。

为了更好的了解不同种类操作拟票所耗费的时间,对调控员操作拟票工作开展了为期三个月的调查研究,并对每种类别的操作拟票工作进行了 1000 份的随机采样(因母线及主变停、复役操作少于 1000 份,为了方便比较,拟票平均时间为换算得出)。具体每种类别的操作拟票耗费时间见表 1。

在三个月的调查时间内,配网调控班平均每日操作拟票份数约为 39 份。对于每值 8 小时的工作

表 1 操作拟票平均时间统计表

项目	操作内容	拟票份数	拟票平均时间
1	线路重合闸	1000	212 秒
2	母线及主变停、复役	1000	921 秒
3	单一设备停、复役	1000	317 秒

量来说,耗时最少的线路重合闸拟票时间都至少需要耗费约 2.3 小时。

经统计计算,日常工作任务量中,检修工作约占 35%,调控操作约占 35%,操作拟票约占 10%,事故处理约占 15%,其他约为 5%。而操作拟票所消耗的时间却约占所有工作时间的 45%。大运行体系下,缩短调控操作拟票时间势在必行。

调控操作拟票时,调控员需要查阅资料,确认带电作业中工作线路的实际电源点,在相关技术支持系统中查找该条电源线路的开关名称及编号,并以电脑打字或手写的形式完成调控操作拟票。整个过程中,查阅资料、电脑打字或手写环节是造成此类调控操作拟票时间过长的主要原因。

2 缩短调控操作拟票时间的几点思路

管辖设备增多而带来的操作拟票份数增多,这种情况是不可避免的,在现有的条件下,缩短调控操作拟票时间是相对可行的办法。调控操作拟票工作是用来辅助其他工作的,是调控操作、检修工作、事故处理等工作的必要条件,只有保证调控操作拟票正确的前提下,才能开展其他工作。因此,确保拟票高效且百分百正确是十分重要的。

2.1 资料收集的系统化

通过实现资料集成化(如图 1 所示)来解决查阅资料耗时较多的问题。大运行体系下,设备的管辖范围发生了一定的变化,管辖的设备增加,设备相关的资料也随之增加。另外由于配网调控掌握的资料在

报审、报批、上级指示等时,需要签字、盖章,所以调控掌握的资料大多仍为纸质档案,而且资料量很大。在进行复杂调控操作拟票时,需要查阅更多的资料,因此将资料进行分类优化并做集成化处理是十分必要的,可以更好的方便查询使用。

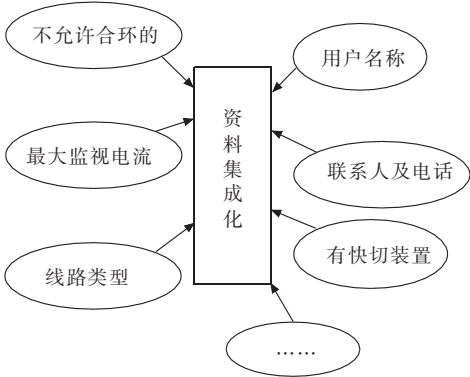


图 1 资料集成化示意图

根据调控员日常的工作需要,将所需纸质资料分类归档,进行电子化处理,建立相应的 DB2 数据库,并在调控防误管理系统中创建新的功能模块,提高调控操作拟票工作过程中的智能化程度,有效的缩短了查阅资料时耗费的时间,如图 2 所示。



图 2 资料归档系统集成

2.2 操作拟票工作的智能化

在配网调控整个工作流程中,调控操作拟票工作仍为电脑打字或手写拟票,是智能化程度最低的一个过程。提高操作拟票智能化程度,将对缩短调控操作拟票时间产生很大的帮助。

按照配网调控操作拟票工作的现有工作流程,通过基于网络拓扑的图形搜索技术,采用点图成票和全智能成票方式,生成操作票,取代人工电脑打字或手写的方式,提高调控员的操作拟票工作效率,缩短操作拟票时间。

当需要拟写调控操作票时,调控员登录配网调控操作管理系统,根据拟写的要求,选择相关设备,根据提示,按流程完成调控操作拟票的全过程。简略

流程如图 3 所示。

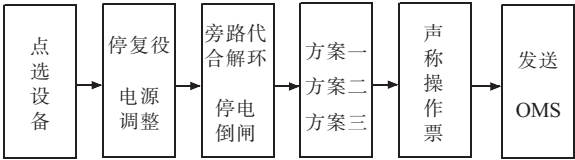


图 3 操作拟票流程图

为了使生成的操作拟票符合调控操作标准,参照江苏电力系统调控操作管理规定对操作拟票标准术语进行修改。

根据操作拟票流程图进行顺序操作,即可生成所需的操作票,如图 4 所示。点击发送到 OMS 按钮,OMS 系统中将最终生成正式的调控操作票,如图 5 所示。



图 4 生成的操作票



图 5 OMS 中最终生成的调控操作票

2.3 安全逻辑校核的精细化

按照操作拟票工作流程图(如图 6 所示),安全逻辑算法在设计思路分为三个方面:

首先,在智能开票或手工开票过程中,要检查操作的正确性。我们按照调控规定,为各种操作设定不同的约束条件,当执行这些操作的时候,逐一验证操作是否满足这些约束条件。这些约束条件是依据网络拓扑自动生成的,不是指定的,是计算机按照接线方式分析的结果,不需要后期维护。

其次,在开票结束、操作票生成后,要检查操作结果的正确性。软件会按照操作任务目的,检查操作后的状态是否满足任务目的。包括是否会过载,合解环是否会出现得失电情况,是否会导致双电源用户失电,操作执行后设备的最终状态是否正确等。

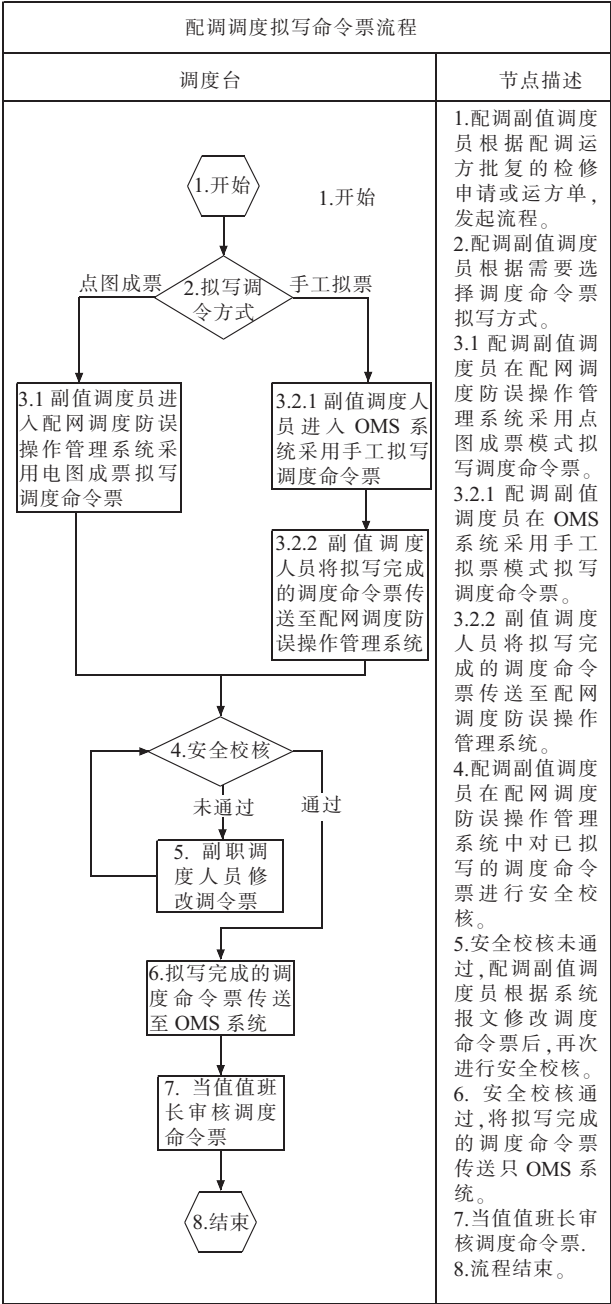


图 6 操作拟票工作流程图

第三,对于合解环操作方案,需要经过配网合解环潮流分析估算,估算的结果在安全校核结果窗体上显示,为调控员提供参考。

4 实际效果及分析

在完成资料集成化、操作拟票智能化后,对新的调控操作拟票方法进行了为期三个月的试运行,并再次对每种类别的操作拟票工作进行了 1000 份的随机采样,统计如表 2 所示。

通过与表 1 的对比,每种类别的调控操作拟票时间都得到了大幅缩减。按耗时最少的线路重合闸拟票时间计算,每日操作拟票时间缩短为 0.56 h。

表 2 新方法下操作拟票平均时间统计表

项目	操作内容	拟票份数	拟票平均时间
1	线路重合闸	1000	52 秒
2	母线及主变停、复役	1000	91 秒
3	单一设备停、复役	1000	63 秒

未实现资料集成化和操作拟票智能化前,操作拟票工作费时费力,调控员需要反复的查找各类设备方式及状态,仔细分析具体内容,再进行操作拟票,之后还要检查设备状态、名称,在操作拟票正确后,才能进行其他相关工作。

如图 7 所示,实现资料集成化和操作拟票智能化后,调控员可以直接在平台上查看设他们所需要的资料,并能进行简单的操作,智能生成调控操作票,且不需担心设备状态、名称及字的错误,减少了

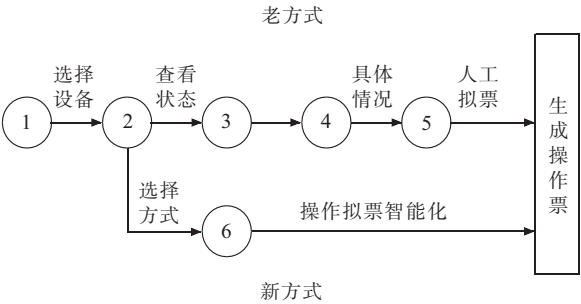


图 7 调控操作拟票流程图

环节,节约了时间,进而顺利的开展其他的工作。

4 结束语

本文通过资料集成化、操作拟票智能化,在大运行体系下缩短了调控操作拟票时间,加快了整个调控工作流程的智能化与集成化的建设步伐,能够为其它环节节省出时间。但资料集成化和操作拟票智能化还存在许多的不足,仍将向着美化人机交互界面,增加相关服务功能,加强平台的日常维护,保障数据库的安全性,提高软件专业程度等方面继续努力。

参考文献:

[1] 江苏电力公司.江苏电力系统调度规程[Z],2003.10.

[2] 国家电力调度通信中心.电网调度运行实用技术问答[M].北京:中国电力出版社,2000.

[3] 王世祯.电网调度运行技术[M].东北大学出版社,1997.

作者简介:

沈兴来(1983),男,工程师,从事配网调度工作;

吴 强(1973),男,高级工程师,主要电网调度自动化及调度运行管理工作;

祖艺华(1982),女,助教,主要控制系统工程研究工作。

基于带电作业的配电装置安全净距优化研究

李海烽
(江苏省电力设计院,江苏 南京 211102)

摘 要:结合带电作业技术特点,对于由 DL 5352-2006《高压配电装置设计技术规程》所规定的配电装置安全净距进行分析,在满足带电作业要求的基础上进行合理优化,更好地适应变电站"资源节约"的建设要求。
关键词:带电作业;安全净距;配电装置
中图分类号:TM81**文献标志码:**B**文章编号:**1009-0665(2012)S1-0034-03

1 变电站配电装置安全净距的设计现状

近年来,我国正致力于建设“两型”社会,与之对应,国家电网公司也在工程建设中贯彻了“两型一化”的理念,并取得了显著的经济效益和社会效益。

变电工程建设中“两型一化”实施内容很多,涉及电气接线、总平面布置、设备选型、建筑物型式及站内主要工艺布置等方面。以总平面布置而言,近年来国家电网公司颁布的通用设计、开展的设计竞赛中,本着“资源节约”的出发点,在平面优化及节省材料方面有着诸多创新亮点,但纵观整体,在配电装置的优化设计上尤其是配电装置的安全净距优化方面,并没有实质性突破。

DL/T 5352-2006《高压配电装置设计技术规程》(以下简称《配电装置规程》),目前变电站内配电装置的最小安全净距一般以金属氧化物避雷器的保护水平为基础确定,即参照 DL/T 620-1997《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》(以下简称《绝缘配合》)所规定的特定概率间隙过电压放电水平下的空气距离要求确定。以户外配电装置为例,具体如表 1 所示(以 110~500 kV 为例,基于海拔 1000m)。

一般说来,配电装置的主要电气设计尺寸主要取决于表 1 的各安全净距要求,对各主要电气尺寸的分析归纳如表 2。

由上表可看出,除去变电站长期运行所需的安全净距要求外,B1 的第 2、4 条和 D 的第 1 条主要针对带电检修或带电区域周围检修的情况,比如配电装置构架上人、测试清扫或更换耐张或悬垂绝缘子串及导线修补等工作,一般具有短时工况的特点(连续作业时间不超过 2~3h)。按照 GB 2900.55-2002《电工术语 带电作业》,可将该作业情况归

表 1 屋外配电装置的最小安全净距 mm

符号	适用范围	系统标称电压 /kV			
		110 J	220 J	330 J	500 J
A1	1、带电部分至接地部分之间 2、网状遮拦向上延伸线距地 2.5m 处与遮拦上方带电部分之间	900	1 800	2 500	3 800
A2	1、不同相的带电部分之间 2、断路器和隔离开关断口两侧引线带电部分之间	1 000	2 000	2 800	4 300
B1	1、设备运输时,其设备外廓至无遮拦带电部分之间 2、交叉的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间 3、栅状遮拦至绝缘体和带电部分之间 4、带电作业时带电部分至接地部分之间	1 650	1 550	3 250	4 550
B2	网状遮拦至带电部分之间	1 000	1 900	2 600	3 900
C	1、无遮拦裸导体至地面之间 2、无遮拦裸导体至建筑物、构筑物顶部之间	3 400	4 300	5 000	7 500
D	1、平行的不同时间停电检修的无遮拦带电部分之间 2、带电部分与建筑物、构筑物的边部分之间	2 900	3 800	4 500	5 800

带电作业范畴。因此可结合现有的带电作业技术标准中的规定来对 B1 及 D 值进行分析及必要的优化。

2 我国带电作业技术发展现状

带电作业是一门工作人员接触带电的电气设备或用操作工具、设备、装置对带电的电气设备进行作业的工程技术,涉及高电压技术和人体生理学等诸多学科,是保证电网持续供电和安全运行的重要手段。

自从 1954 年 3.3、6.6 kV 的带电作业方法和专用工具试验成功以来,带电作业技术在我国已有 50 余年的发展,在全国已广泛应用。目前,国家电网公司已经能够在 10~750 kV 电压等级的输、变、配电设备上开展带电作业,确保了电力系统的供电可靠性。

表 2 屋外配电装置的各安全净距分析表

符号	适用范围	分析结果
A1	1、带电部分至接地部分之间	属于基本带电距离。 220 kV 及以下采用惯用法确定,330 kV 及以上采用统计法或简化统计法确定。
	2、网状遮拦向上延伸线距地 2.5 m 处与遮拦上方带电部分之间	
A2	1、不同相的带电部分之间 2、断路器和隔离开关断口两侧引线带电部分之间	变电站长期运行耐受电压的安全净距要求,是其它安全净距计算的基础。
B1	1、设备运输时,其设备外廓至无遮拦带电部分之间	设备运输或摆动幅度在 750 mm 以内。
	2、交叉的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间	为本规程改版时更新的内容,考虑检修人员在导体上下活动范围,暂定不大于(A1+750) mm。
	3、栅栏遮拦至绝缘体和带电部分之间	运行人员手臂误入栅栏时手臂长不大于 750 mm。
	4、带电作业时带电部分至接地部分之间	适应目前电网开展带电作业活动,考虑人体活动范围,暂定(A1+750) mm。
B2	网状遮拦至带电部分之间	考虑运行人员手指误入网状遮拦时手指长及施工误差共计(A2+70+30) mm。
C	1、无遮拦裸导体至地面之间 2、无遮拦裸导体至建筑物、构筑物顶部之间	运行人员举手后总高度及施工误差不得超过(A1+2300+200) mm。
D	1、平行的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间	配电装置检修及建构筑物上人时,检修人员和工具活动范围不超过 1 800 mm,屋外条件较差,另增加 200 mm 裕度,取值(A1+1800+200) mm。
	2、带电部分与建筑物、构筑物的边部分之间	

随着带电作业技术的不断发展,技术管理工作也相应得到完善和加强,当前我国带电作业技术标准体系已经形成,其中基础性标准包括带电作业技术领域通用内容,如带电作业技术领域中的术语、绝缘配合原则、计算方法、工具的基本技术要求、工具的设计方法以及带电作业各领域的技术导则等。另外,全国带电作业标准化技术委员会及国家电网公司等企业和部门,也通过颁布《带电作业技术标准体系及标准解读》、《国家电网公司电力安全工作规程》及《国家电网公司带电作业操作方法》等技术管理指导文件,极大加强和促进了带电作业技术的发展。

3 国内外规程规范对带电作业安全净距的要求

我国电力系统内的绝缘配合主要依据《绝缘配合》进行开展,具有相当成熟的经验,将这种绝缘配合方法推广到带电作业上属于水到渠成,需要规范的只是进行操作冲击试验时的标准偏差取值,以及带电作业危险率的阈值。这些技术内容在行业内已经得到统一和认可,具体详见 DL/T 876-2004《带电作业绝缘配合导则》。其中对最小电气距离所涉及的

诸如 90%统计耐受电压、统计过电压 U2%以及带电作业危险率等标准参量的定义及使用均有详细论述,本文不再赘述。

对于带电作业所要求的安全距离,由最小电气安全距离与人体活动范围组成。基于各自的管理要求和运行经验,国内外规程规范对于该安全距离都进行了规定,详见表 3~表 6(基于海拔 1 000 m)。

表 3 按 IEEE 和 IEC 方法安全距离计算值 (人体活动范围取 0.1~0.31 m)

额定电压 /kV	操作过电压倍数		最小安全距离 /m	
	最大倍数	2%统计倍数	IEEE	IEC
110	3.0	2.705	0.99	0.94
220	3.0	2.705	1.66	1.71
330	2.44	2.2	1.98	2.03
500	2.22	2.0	3.06	2.99

表 4 GB/T 19185-2008《交流线路带电作业安全距离计算方法》规定的安全距离要求 (人体活动范围取 0.5 m,最大不超过 1 m)

额定电压 /kV	U2%统计过电压倍数(最大)	最小电气安全距离 /m	最小安全距离 /m
110	3.5	1.0	1.5
220	3.0	1.8	2.3
330	2.7	2.6	3.1
500	2.0	3.2	3.7

表 5 DL/T 5092-1999《110~500 kV 架空送电线路设计技术规程》规定的带电作业安全距离要求 (人体活动范围取 0.3~0.5 m)

额定电压 /kV	最小电气安全距离 /m	最小安全距离 /m
110	1.0	1.3~1.5
220	1.8	2.1~2.3
330	2.2	2.5~2.8
500	3.2	3.5~3.7

表 6 《国家电网公司电力安全工作规程(变电部分)》规定的等(地)电位作业人体对接地体(带电体)的安全距离

额定电压 /kV	距离 /m
110	1.0
220	1.8
330	2.2
500	3.4(3.2)

注:海拔 500 m 以下时,500 kV 取 3.2 m;海拔 500~1 000 m 时,500 kV 取 3.4 m。

4 带电作业下配电装置安全净距的优化

综合表 3~表 6 可看出,与《配电装置规程》相比,带电作业下最小安全距离(考虑人体活动范围)较小,差异随着电压等级的提高而增大。主要原因在

于:

(1) 带电作业具有间歇性的作业性质、较为宽松的作业环境(作业天气良好、线路重合闸停用),使得内外过电压的出现概率显著下降,而《配电装置规程》主要适用于长期运行的要求,因此两种情况对于空气间隙放电电压概率的取值标准不同。

(2) 《配电装置规程》规定人体活动范围不超过 750 mm(B1 的 2、4 条情况)或 1800mm(D 值的 1 情况),而带电作业规定人体活动范围限制在不大于 500 mm。

综上分析,可结合带电作业的要求,表 7 对表 1 的 B1 和 D 的适用条件进行调整,补充 B1' 和 D' 项,可作为今后配电装置设计优化的参考。

表 7 屋外配电装置的最小安全净距 mm

符号	适用范围	系统标称电压 /kV			
		110 J	220 J	330 J	500 J
A1	1、带电部分至接地部分之间 2、网状遮拦向上延伸线距地 2.5m 处与遮拦上方带电部分之间	900	1 800	2 500	3 800
A2	1、不同相的带电部分之间 2、断路器和隔离开关断口两侧引线带电部分之间	1 000	2 000	2 800	4 300
B1	1、设备运输时,其设备外廓至无遮拦带电部分之间 2、交叉的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间 3、栅状遮拦至绝缘体和带电部分之间 4、带电作业时带电部分至接地部分之间	1 650	1 550	3 250	4 550
B1'	1、交叉的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间 2、带电作业时带电部分至接地部分之间	1 500	2 300	2 700	3 900 (3 700)
B2	网状遮拦至带电部分之间	1 000	1 900	2 600	3 900
C	1、无遮拦裸导体至地面之间 2、无遮拦裸导体至建筑物、构筑物顶部之间	3 400	4 300	5 000	7 500
D	1、平行的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间 2、带电部分与建筑物、构筑物的边部分之间	2 900	3 800	4 500	5 800
D'	平行的不同时停电检修的无遮拦带电部分之间	1 500	2 300	2 700	3 900 (3 700)

注:500kV 的 B1' 及 D 值在海拔 500m 以下时,取 3.7m;海拔 500~1000m 时,取 3.9m。

5 优化成果的应用分析及建议

(1) 表 7 中,将一般运行人员和带电作业人员的最大活动范围加以区分,分别为 B1 下的 750 mm 和 B1' 的 500 mm,差异主要源自带电作业人员的严格管理要求,本处仅引用 IEC 61472-2004 所定义的带电作业时人体活动距离(ergonomic distance)对作

业人员的基本要求:

- 良好的训练、专业素养和技术水平;
- 可靠的电气保护屏障;
- 可控的出错率;
- 成熟的作业流程;
- 良好的生理、心理状态;
- 良好的作业环境;
- 有效的监控。

(2) 在使用表 7 时,B 及 B1' 并没有说明带电作业中人体本身的尺寸,在带电作业技术体系中也并没有专门规定,如需考虑,参照《电力工程电气设计手册》人体宽度取 413 mm,建议取 500 mm。

(3) 对于 D' 的规定,应基于设备检修状态的分类考虑。

① 设备的常规维护检修和试验。施工要求简单,无论是否需要停电,可全部或局部采用带电作业的管理要求,以满足对相邻带电(接地)体的最小安全距离;

② 设备的大修。一般牵涉到设备本体需解体或更换等项目,施工复杂且时间较长,设备停电区域要求较大(《配电装置规程》早期规定了 1 800 mm 空间范围)。但考虑到大修是变电站小概率事件,因此结合所在系统合理调整变电站调度运行方式,可将相邻设备停电以配合大修;如果周围确实需要带电运行,则可按照带电作业要求结合特殊施工工具来组织施工。综上分析,D' 取值建议同 B'。

6 结束语

目前我国带电作业范围主要以线路为主,考虑到电气设备种类繁多、检修工艺相对复杂等因素,并没有在变电站内广泛开展,因此带电作业技术标准与国内变电站内实际的检修及维护作业标准有部分出入,即存在管理的不完全统一,但随着时间推移,必然会达到统一规范。本文以此为基础进行了探索性研究,希望能给未来与带电作业技术标准相适应的配电装置设计标准提供一些参考。

参考文献:

[1] 国家电网公司.国家电网公司电力安全工作规程(变电部分)[M].北京:中国电力出版社,2009.

[2] 易 辉.带电作业技术标准体系及标准解读[M].北京:中国电力出版社,2009.

[3] GB 2900.55-2002,电工术语带电作业[S].

[4] GB/T 19185-2008,交流线路带电作业安全距离计算方法[S].

[5] DL/T 620-1997,交流气装置的过电压保护和绝缘配合[S].

高压架空线路附近危急塔吊的成套计算方法

马 辉, 曹亚非, 杜蕴莹
(徐州供电公司, 徐州 221005)

摘 要: 高压架空输电线路附近经常会有建房塔吊进行施工, 塔吊具有高度高、塔臂长, 吊绳易甩动, 吊物形状不固定等特点, 威胁着输电线路的安全稳定运行, 电力线路保护区规定很难克服这一威胁, 易忽略保护区外塔吊对线路造成的威胁, 本文详细介绍判定高压架空线路保护区内外塔吊是否会威胁输电线路安全的计算方法, 并提出了危及线路安全塔吊的处理方案。

关键词: 高压架空线路; 危急塔吊; 线性静力分析; 成套计算方法

中图分类号: TM726

文献标志码: B

文章编号: 1009-0665(2012)S1-0037-04

当前, 国内经济发展日趋迅速, 城市周边地区的各种建设日益增加。高压输电架空线路在城市周边和城乡结合部应用较多, 沿线路附近经常会有新建的开发区、住房、厂房等, 因此施工过程中使用塔吊造成输电线路跳闸的事件时有发生, 而且施工部门涉及社会各个层面, 人员复杂, 造成了很难管理的局面, 关键原因是没有一套科学的计算方法可以说服施工部门, 给输电线路的安全稳定运行带来了巨大的隐患(如图 1 所示)。2009 年 7 月有一实际案例, 塔吊距离线路 51 米, 吊臂远高于导线, 巡行人未考虑到, 结果造成了塔吊碰线的严重事故(如图 2 所示)。通过本文的计算方法, 能准确判断电力保护区以外威胁线路运行的塔吊, 以及电力保护区内的不威胁线路运行的塔吊, 并提出科学的处理方案, 保证了线路的安全稳定运行, 减少了施工部门和电力部门的劳动量, 缓解了施工塔吊和高压线路之间的矛盾。



图 1 施工塔吊和高压线路之间的矛盾

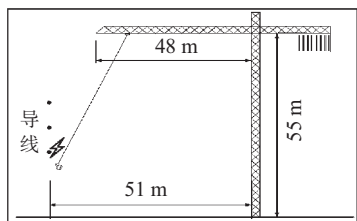


图 2 真实案例简易图

2 现行对是否威胁线路运行塔吊的判定方法

2.1 通过运行经验来判断保护区内外塔吊是否威胁线路运行

在线路运行单位, 巡视人员经常会通过运行经验来确定线路保护区内外塔吊是否威胁线路运行。

该方法的优点是: 能最快速度的确认是否是危急塔吊; 能结合多年的事故教训。缺点是: 缺乏对施工部门的说服力度; 运行人员的技术和理论水平会影响判断; 观察角度和视觉误差会影响判断。

综合分析, 该方法缺点较多, 由于人员本身能力不同, 观察视角受限程度不同, 用这种方法确认塔吊是否威胁线路运行是不科学的。

2.2 通过国家规定和运行规程要求的电力通道保护区来确认施工塔吊是否威胁线路运行

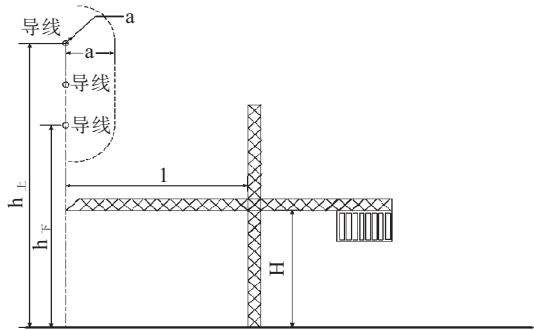
这种方法的优点是对于电力通道保护区以内的危急塔吊说服能力强, 可通过规定说服施工部门整改。而它的致命缺点就是, 对于线路通道保护区外的危急塔吊不能做有力的整改, 从而造成了线路通道保护区外的危急塔吊频频对电力设施进行破坏。

另一方面, 因为施工实际不同, 该方法还有很大的局限性, 有些塔吊在线路保护区内但不会威胁线路运行(见图 3), 有些塔吊在线路保护区外却能很容易破坏线路(见图 4), 所以用该方法来确认危急塔吊会存在大量的失误。

3 线路通道内外危急塔吊计算方法的推导过程

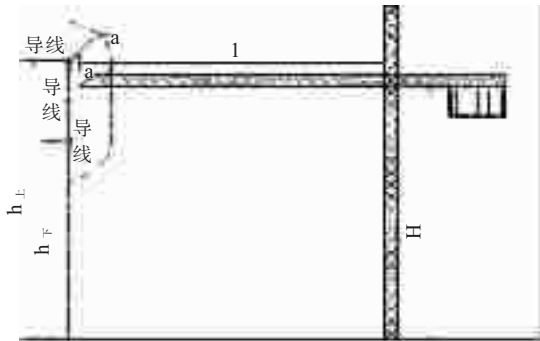
3.1 科学的论证计算方法的有效性

本计算方法主要用到的是立体几何和线性静力分析的知识, 然后通过不小于电力安全距离用不等式表示整套计算方法。不使用任何经验、猜想等数据, 保证了该计算方法的有效性。



H 为吊臂高度;l 为吊臂长度;d 为吊臂厚度;h 下为下线高度;h 上为上线高度;a 为线路保护距离

图 3 线路保护区内不危急塔吊



H 为吊臂高度;l 为吊臂长度;d 为吊臂厚度;h 下为下线高度;h 上为上线高度;a 为线路保护距离

图 4 线路保护区外危急塔吊

3.2 相关数据的收集

塔吊数据的收集主要是从中国塔吊网 www.ta-diao.com 上查询。现行国内常用的塔吊型号有 TC5008 塔吊、QTZ63/80 塔吊、TC5610 塔吊、QTZ315 塔吊、QTZ315 塔吊等 16 种塔吊。查阅需要的数据得知,塔吊的高度范围为:0 到 60 米之间。吊臂回转速度为:0.47 至 0.72 r/min 之间。吊钩重量为 250 kg。

3.3 各种天气条件下,各电压等级线路最小安全距离的确认

各种天气特征中,大雾和毛毛雨是最容易发生放电的天气,不放电的最小距离,根据中华人民共和国电力行业标准,DL/T 741-2001,架空送电线路运行规程(P26),参照表 A5 导线在最大弧垂、最大风偏时与树木之间的安全距离。

表 1

线路电压 kV	最大弧垂时垂直距离 /m	最大风偏时净空距离 /m
35~110	4.0	3.5
154~220	4.5	4.0
330	5.5	5.0
500	7.0	7.0

所以将 35~110 kV 最小距离定为 3.5 m。154~

220 kV 最小距离定为 4.0 m。500 kV 最小距离定为 7.0m。

3.4 计算公式推算过程

根据各个施工现场实际情况不同,还需要知道两个现场数据:(1) 塔吊根部离导线的距离。(2) 上下导线对地距离。

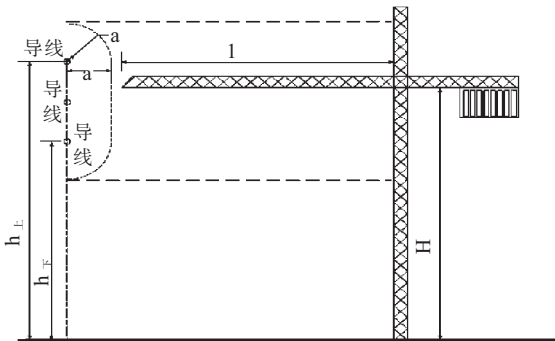
吊臂高度在两个区间内时将影响线路的安全稳定运行,第一个区间为:塔吊高度高于下线减去安全距离和塔吊高度低于上线加上安全距离之间,在这个区间内吊臂将是造成线路威胁的最大隐患。第二个区间为:塔吊高度高于上线加上安全距离,在这个区间内钢绳和吊物将是造成线路威胁的最大隐患。所以计算需要分三步完成。

(1) 将已知的数学量全部用字母代替,如表 2 所示:

表 2

已知数学量	字母
吊臂高度	H
吊臂长度	L
塔吊根部离导线的水平距离	A
下线高度	$h_{下}$
上线高度	$h_{上}$
最小安全距离	a
被吊重物最大长度	l'
吊臂回转速度	ω
吊臂对钢绳的最大甩动角	β
吊钩重量	G

(2) 区间一: 塔吊高度高于下线减去安全距离且低于上线加上安全距离,用数学式表达为 $h_{上}+a \geq H \geq h_{下}-a$,如图 5 所示。



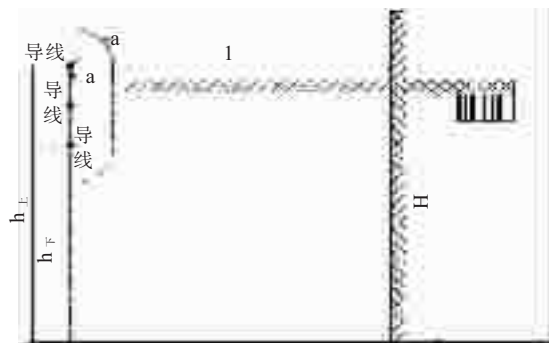
H 为吊臂高度;l 为吊臂长度;d 为吊臂厚度;h 下为下线高度;h 上为上线高度;a 为线路保护距离

图 5 吊臂高度示意图

根据图形当 $h_{上} > H > h_{下}$ 时吊臂长度 L 要满足 $L < (A-a)$,如图 6 所示。

当 $h_{上}+a \geq H \geq h_{上}$ 时吊臂长度 L 要满足:

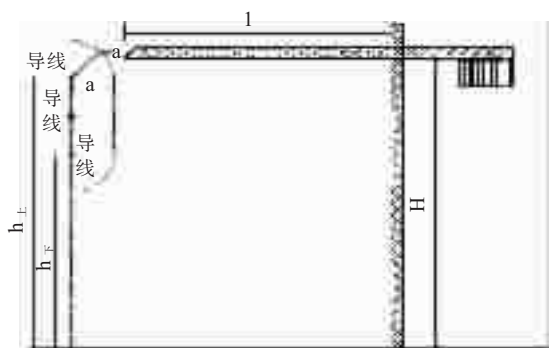
在上导线上方绘制局部小三角形由勾股定理得



H 为吊臂高度; l 为吊臂长度; d 为吊臂厚度; h_下 为下线高度; h_上 为上线高度; a 为线路保护距离

图 6 吊臂高度示意图

出: $L < A - \sqrt{a^2 - (H - h_{上})^2}$, 如图 7 所示:

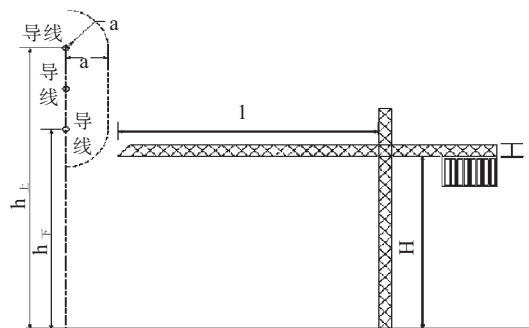


H 为吊臂高度; l 为吊臂长度; d 为吊臂厚度; h_下 为下线高度; h_上 为上线高度; a 为线路保护距离

图 7 吊臂高度示意图

根据图形当 $h_{下} \geq H \geq h_{上} - a$ 时吊臂长度 L 要满足:

由勾股定理得出 $L < A - \sqrt{a^2 - (h_{下} - H)^2}$, 如图 8 所示:



H 为吊臂高度; l 为吊臂长度; d 为吊臂厚度; h_下 为下线高度; h_上 为上线高度; a 为线路保护距离

图 8 吊臂高度示意图

综上所述得出:

当: $h_{上} + a \geq H \geq h_{上}$

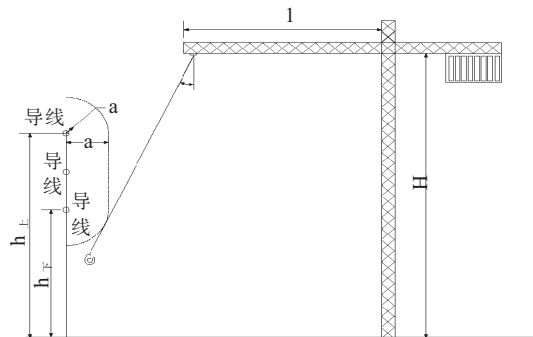
$$L < A - \sqrt{a^2 - (H - h_{上})^2}$$

$$h_{上} > H > h_{下} \quad L < (A - a)$$

$$h_{下} \geq H \geq h_{下} - a$$

$$L < A - \sqrt{a^2 - (h_{下} - H)^2}$$

(3) 区间二: 塔吊高度高于上导线加上安全距离, 用数学式表达为 $H > h_{上} + a$, 如图 9 所示:



H 为吊臂高度; l 为吊臂长度; d 为吊臂厚度; h_下 为下线高度; h_上 为上线高度; a 为线路保护距离

图 9 钢绳对线路的威胁

当塔吊没有吊物体时:

对吊钩进行线性静力分析如图 10 所示:

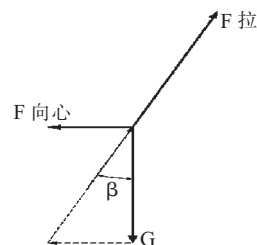


图 10 吊钩线性静力图

则: $\tan \beta = F / G$,

根据向心力公式: $F = m\omega^2 r$,

由图形知: $r = A - a$,

$$\text{故 } \tan \beta = \frac{m\omega^2 (A - a)}{G}$$

在这一点 L 需满足: $L < A - a - (H - h_{下}) \tan \beta$

$$L < A - a - \frac{m\omega^2 (A - a) (H - h_{下})}{G}$$

又: $G = mg$

$$\text{则: } L < A - a - \frac{\omega^2 (A - a) (H - h_{下})}{g}$$

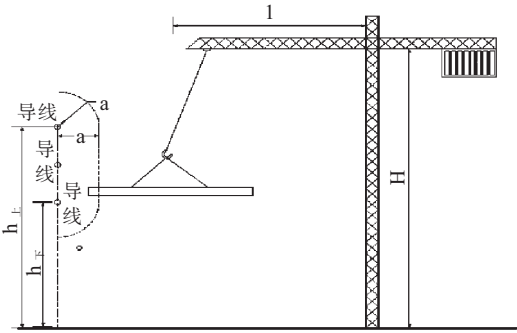
在这个区间内, 还存在一种特殊情况, 即塔吊起吊大长型重物 (如钢筋、脚手架、铁笼等), 可能危急线路运行, 如图 11 所示:

设此处的重物长度为 l' 。

同理, 给此处吊钩受力分析, $\tan \beta = F_{向心} / G$, $F_{向心} = m\omega^2 r$,

由图 11 可知, $r = A - a - \frac{l'}{2}$;

$$\text{故 } \tan \beta = \frac{m\omega^2 (A - a - \frac{l'}{2})}{G}$$



H 为吊臂高度;l 为吊臂长度;d 为吊臂厚度;h 下为下线高度;
h 上为上线高度;a 为线路保护距离

图 11 塔吊起吊大型重物时的情况

在这一点 L 需满足: $L<A-a-\frac{l'}{2}-(H-h_{\text{下}})\tan\beta$

所以 $L<A-a-\frac{l'}{2}-(H-h_{\text{下}})\frac{m\omega^2(A-a-\frac{l'}{2})}{G}$

经化简,得到 $L<\frac{[g-\omega^2(H-h_{\text{下}})](A-a-\frac{l'}{2})}{g}$

3.5 汇总

将所有计算公式制表:

表 3

塔吊高度 H 取值	需要满足的不等式
$h_{\text{下}} \geq H \geq h$	$L < A - \sqrt{a^2 - (h_{\text{下}} - H)^2}$
$h_{\text{上}} > H > h_{\text{下}}$	$L < (A - a)$
$h_{\text{上}} + a \geq H$	$L < A - \sqrt{a^2 - (H - h_{\text{上}})^2}$
$H > h_{\text{上}} + a$ (不吊重物时)	$L < A - a - \frac{m\omega^2(A-a)(H-h_{\text{下}})}{9.8}$
$H > h_{\text{上}} + a$ (吊重物时)	$L < \frac{[g-\omega^2(H-h_{\text{下}})](A-a-\frac{l'}{2})}{g}$

(上接第 36 页)

[6] DL/T 876-2004,带电作业绝缘配合导则[S].
[7] DL/T 5352-2006,高压配电装置设计技术规程[S].
[8] IEC.BS EN 61472-2005.Live working - Minimum approach distances for a.c.systems in the voltage range 72,5 kV to 800 kV- A method of calculation[S].

表 4

线路电压 /kV	最大风偏时净空距离 /m
35~110	3.5
154~220	4.0
330	5.0
500	7.0

再将距离导线最小安全距离制表:

根据以上的计算公式,无论线路保护区内外的塔吊,只要满足以上不等式者,都将被判定为不影响线路运行的塔吊,如不满足者,线路运行部门应立即阻止施工,并让其施工方改变塔吊数据。本文建议较容易更改的数据为:吊臂长度(L)、吊臂高度(H)、塔吊根部离导线的水平距离(A)。具体整改方案以现场实际情况而定。

4 结束语

本文提出的高压架空线路附近危急塔吊的计算方法,算法简单,数据充足,结论明确,说服力强。不论塔吊处在线路保护区内外,都可以拿出足够的证据说明塔吊是否危急。尽管需要通过前期的测量和计算才能得到最终的结果,但花费时间很少。因此该方法确认线路附近危急塔吊的先进方法。

作者简介:

马 辉(1981),男,陕西西安人,技师,工程师,从事输电线路状态管理工作;
曹亚非(1970),男,河北涿州人,技师,从事输变电设备管理工作;
杜蕴莹(1968),女,河北景县人,工程师,主要从事科技项目管理

作者简介:

李海烽(1975),男,江苏南京人,高级工程师,从事变电站电气设计工作。

破窗理论

一个房子如果窗户破了,没有人去修补,隔不久,其它的窗户也会莫名其妙地被人打破;一面墙,如果出现一些涂鸦没有被清洗掉,很快的,墙上就布满了乱七八糟、不堪入目的东西;一个很干净的地方,人们不好意思丢垃圾,但是一旦地上有垃圾出现之后,人就会毫不犹豫地抛,丝毫不觉羞愧。在管理实践中,必须高度警觉那些看起来是个别的、轻微的,但触犯了公司核心价值的"小的过错",并坚持严格依法管理。“千里之堤,溃于蚁穴”。不及时修好第一扇被打碎玻璃的窗户,就可能会带来无法弥补的损失。

摘自《江苏省电力公司网站》

南通地区输电线路防盗窃技术的探讨

朱晓华

(南通供电公司,江苏 南通 226006)

摘 要:近几年,随着电网建设的加速发展,输电线路覆盖面积迅速扩大,由于经济发展的不平衡等诸多因素,输电线路装置被盗事件日趋频繁,由此导致电力设施故障多次发生,严重影响电网的运行安全。本文对南通供电公司近年来针对输电线路防盗窃工作和采取的有关措施进行了简要概括和分析。

关键词:输电线路;防盗窃;措施

中图分类号:TM726

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0041-04

南通供电公司担负着全市 5 个县市供电区 35~500 kV 输电线路的运行、检修和维护任务。截止 2012 年 1 月份,管辖输电线路 629 条,8 393.27 公里。近年来,由于输电线路盗窃所引起的跳闸共计 10 余次,受经济利益驱动,犯罪分子往往把盗窃目标指向容易下手的线路塔材、接地圆钢等电力设施,行为十分猖獗,每年南通公司用于治理被盗杆塔的费用高达 80 余万,给国家财产造成巨大的经济损失,影响社会稳定,更重要的是地区电网安全稳定受到了极大威胁。因此,我们的防止输电线路设备被盗的目标就是能够及时发现、整治由于盗窃输电线路设施而危及电网安全运行的隐患,降低由盗窃所引起的输电线路故障跳闸次数。

1 输电线路被盗窃的具体表现

1.1 输电线路被盗定义与分类

输电线路被盗是指输电线路杆塔本体(包括塔材、螺丝、防盗帽)、拉线(包括拉棒、UT 型螺丝、拉线二联板、拉线包箍)、导地线及输电线路附属物(杆塔爬梯、脚钉、标示牌等)遭受外力盗窃。

输电线路防盗是指采用机械装置保护、远程在线监控报警保护和综合管理手段等方法阻止和减少输电线路导地线、杆塔本体、拉线及其它附属物被盗窃,第一时间掌握盗窃信息,及时采取措施,避免事故发生。

1.1.1 输电线路防盗分类

按照防盗手段分为:加装机械保护装置防盗、安装远程在线监控装置防盗及综合治理防盗^[1]。

按照防盗范围分为:杆塔本体防盗(包括塔材、螺丝、防盗帽等)、拉线防盗(包括拉棒、UT 型螺丝、拉线二联板、拉线包箍)、导地线防盗及输电线路附属物防盗(杆塔爬梯、脚钉、标示牌等)。

1.2 输电线路被盗动机分析

输电线路覆盖面积大,点多面广,所处的自然环境和社会环境复杂,近年来输电线路遭受外力盗窃现象日趋频繁,危害也越来越严重,严重影响着工农业和居民的正常用电,尤其是严重威胁到煤炭、化工、电气化铁路等特殊行业的安全可靠供电,给电网的安全稳定运行带来较大的压力。从盗窃范围、盗窃时间及现场做案情况分析,其盗窃动机主要有:

(1) 为盗窃金属材料变买置换货币;

(2) 盗割拉线棒 UT 型螺丝或拉线棒鸡心环,焊接到农用机具上,满足日常作业需要;

(3) 恶意破坏,等待电力部门抢修时诈取青赔等费用。

1.3 输电线路被盗主要特点

输电线路被盗主要以导线、塔材及拉线为主,盗窃的机动性和流动性很强,盗窃手段和技术非常高明;

从做案环境和时间上看,大都是在远离村庄的杆塔和拉线上作案,且大都是利用夜幕做掩护作案;经济欠发达地区发案率高于经济发达地区;

从做案手段上看,既有简易的砸、锯、撬等盗窃手段,也有使用专用工具、进口钢锯、便携式切割机及带电作业特制工具进行做案;随着整个社会经济的发展,盗窃手段和技术也逐步向专业化发展;

从盗窃对象来看,既有当地群众、学生和赌徒,也有外地打工(多以收废品为主)和团伙做案;

(1) 当地群众和学生做案主要集中在盗割塔材、拉线棒及其它附属品,做案数量少、流动性不大,其中学生多集中在假期;

(2) 赌徒、外地打工(多以收废品为主)盗窃时,其机动性和流动性很强,数量多、破坏性极大;

(3) 盗窃团伙做案时,其组织性强、盗窃手段高、机动性和流动性很强,常表现为盗窃、运输、销脏

一条龙运作,很难破案。其主要以盗割不带电或充电运行线路导线为主。

1.4 塔材本体被盗问题

通常塔材被盗发生在钢架塔上,一般为将塔材结构件直接卸下或锯断盗走(见图 1),严重影响铁塔的强度,如遇到不良天气状况,容易造成倒塔断线事故。



图 1 铁塔材料被盗

1.5 拉线材料被盗问题

拉线材料被盗后(见图 2、3、4、5),严重影响杆塔稳定性,在失去拉线保护的情况下,稍有外力就可能发生倒杆断线事故,其损失无法估量,后果不堪设想。



图 2 拉线被盗现场



图 3 被锯断的拉线材料

1.6 导地线被盗问题

输电线路导线被盗,既有不带电的备用线路,也有 35~110 kV 的带电线路。从盗窃现场分析,盗窃分子具有较强的电气知识和较熟练的作业技能,配备有专用工具和机动车辆,多选择 T 接线路和备用线路作为盗窃对象。发生此类盗窃后,往往要等到实



图 4 拉线被盗后的杆塔



图 5 拉线被盗后倾斜的杆塔

际要送电或送负荷的时候才发现,影响送电计划,损失电量。

2 南通公司防盗窃专业管理工作的流程图

为切实做好输电设备防盗管理工作,南通公司根据采取人防和技防相结合,完善管理流程,加强组织管理,图 6 为公司防盗窃专业管理工作的流程图。

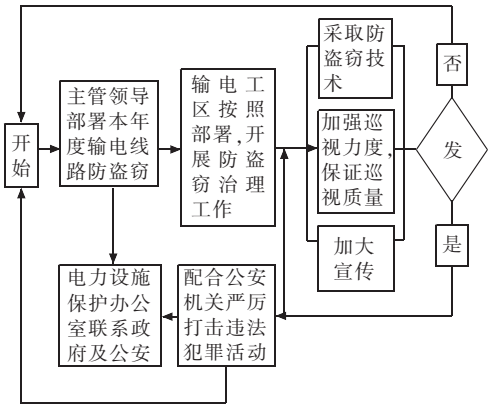


图 6 公司防盗窃专业管理工作的流程图

3 南通公司输电线路防盗窃工作开展情况

3.1 加大技术投入,提高设施防盗窃水平

针对频繁的盗窃情况,公司采取了多种方法加强设施防盗。投入专项资金用于宣传、人防和技防,使电力设施防范机制逐步建立和完善。各县市供电公司根据自己实际情况,或开展 QC 小组活动,或申

请专项科研项目,开展了多种多样的防盗窃技术研究和实用。据统计,仅 2009 年至 2011 年高压输电线路拉线安装防盗拉线棒 1520 套,高压输电线路铁塔安装防盗报警装置 20 基,做防盗处理 190 基,补装防盗螺帽 8 万套。目前,常用的各类机械(器材)防盗技术和多种在线监测防盗技术在我省地市局均有应用,收到了良好的效果。

3.2 采取综合治理,多种方式治理盗窃活动

公司重视采用综合治理手段打击盗窃活动,始终坚持政府领导、相关职能部门参与的领导体制,实行多部门积极协调合作的综合治理方针和以片为主、以线为副的电力设施保护责任制,有效的促进了电力设施保护工作的深入开展,收到了良好的效果。公司与政府相关职能部门合作开展了经常性的区域性专项治理,为电力设施的运行创造了良好的外部环境。公司积极与社会主流媒体合作开展电力设施保护专题宣传,2009 年至 2011 年全市与社会主流媒体合作制作播出电视专题节目 80 条次,其他媒体宣传报道近 1000 条次。在全市组织开展电力设施保护知识宣传下乡活动,既宣传了电力设施保护知识,又丰富了农村居民的业余文化生活,深受农民朋友的欢迎。

坚持大张旗鼓的集中宣传,利用规模效应,制造声势和震慑犯罪。公司共投入资金 300 余万元,投入人力 2000 人次,出动宣传车辆 200 余台次;行程 2 余万公里,设立咨询台 20 余个;悬挂横幅 150 余幅,散发传单、宣传册等宣传品 3 万余份。

4 采用的输电线路防盗窃技术

4.1 防锯盗型拉线棒

4.1.1 技术原理

防锯盗型拉线棒采用 $\phi 14$ 的优质钢进行热处理,改变材料表面本身金属结构,达到了锯条不能锯入的效果。锁具同时还采用了只能紧不能松的方法,使防锯盗器牢固地附着在原有拉线棒上。

4.1.2 功能及应用效果

(1) 安装方法与普通拉线棒的安装方法几乎一样,达到方便施工的目的。

(2) 单根防锯盗型拉线棒价格便宜,约 210 元。

(3) 结构简单,灵活、快捷,不用焊机,适用野外作业,没有运行维护量。

4.2 防锯盗 U 型螺栓

4.2.1 技术原理

防锯盗型 U 型螺栓采用标准型号的 UT-1/UT-2/UT-3 金具进行热处理,改变材料表面本身金

属结构,提高硬度,达到了锯条不能锯入的效果^[2],如图 7 所示。



图 7 防锯盗型 U 型螺栓图

4.2.2 功能及应用效果

适用于运行线路中易盗地段 U 型螺栓的更换,也适用于新架线路施工时采用,从源头上解决 UT 线夹 U 型螺栓被锯盗的问题。

4.3 防锯盗 U 型环

4.3.1 技术原理

防锯盗型 U 型环采用标准型号的金具进行表面热处理,改变材料表面本身金属结构,达到了锯条不能锯入的效果^[3],如图 8 所示。



图 8 防锯盗型 U 型环

4.3.2 功能及应用效果

适用于运行线路中易盗地段采用双联板连接处 U 型环的更换,也适用于新架线路施工时采用,从源头上解决 U 型环被锯断的问题。

4.4 防锯盗拉线保护器

4.4.1 技术原理

防锯盗型拉线保护器采用优质钢板进行机械加工后在进行表面热处理,改变材料表面本身金属结构,达到了锯条不能锯入的效果,如图 9 所示。



图 9 防锯盗型拉线保护器

4.4.2 功能及应用效果

适用于运行线路中易盗地段拉线部分的安装,安装后被保护的拉线部分高出地面 3 m 以上,加大了盗窃者作案的难度。

5 社会综合治理方面开展的工作

盗窃活动有着复杂的社会因素,单纯的依靠技术手段并不能全面保障设备的安全运行。从盗窃的数量和发生地来看,与当地的经济发展状况有着密切的相关性。整合全社会的积极因素,采用综合治理的手段,才能更好的发挥技术措施的优势。

5.1 坚持政府领导,实行综合治理

电力设施保护工作是一项长期、复杂、系统的社会工程,单靠电力企业一家是无法搞好的,必须依靠政府领导和相关部门的支持配合才能搞好。要始终坚持政府领导、相关职能部门参与的领导体制,实行多部门积极协调合作的综合治理方针和以片为主、以线为副的电力设施保护责任制,有效的促进了电力设施保护工作的深入开展,收到了良好的效果。我公司建立了与县级供电企业领导班子年薪挂钩的电力设施保护考核制度,及时有效的协调解决电力设施保护工作中遇到的重点难点问题,确保了电力设施安全运行。

5.2 加强宣传工作,营造良好氛围

宣传是电力设施保护工作的基础,也是确保电力设施安全的有效办法,要利用各种形式组织开展电力设施保护宣传。要大力开展电力设施保护宣传,广泛普及电力设施保护知识,积极营造保护电力设施社会氛围。

积极与社会主流媒体合作开展电力设施保护专题宣传。坚持与社会主流媒体合作,及时报道电力设施保护工作的重大活动和重大案、事件,扩大了宣传效果和影响。对抓获的电力设施破坏分子及时进行曝光,有效打压作案人员的嚣张气焰。

利用布置宣传车、设立咨询台、悬挂横幅、张贴公告、散发传单宣传册等不同形式广泛开展宣传。见图 10。向沿线群众大力宣传《电力法》,向沿线群众大力宣传公司与当地政府联合出台的一些相关《通告》。散发的宣传品形式多样,如印制精美的防止输电线路偷盗宣传年历、扑克,使群众在收藏年历或者进行扑克娱乐的同时,对输电线路的运行起到防盗窃效果;利用集中宣传的规模效应,制造声势和震慑犯罪。

积极发动群众:在所管辖的全部线路杆塔上喷涂了联系举报电话,起到提醒告知作用;向沿线群众



图 10 通告宣传

发放一些举报偷盗电话联系卡,以便及时对偷盗情况进行报告;聘请沿线有责任心的群众作为固定护线员,对其进行必要的输电线路知识培训,定期对输电线路检查,发现问题及时汇报。对于报告属实的群众进行物质奖励,激发其积极性。

5.3 积极配合公安机关,严厉打击违法犯罪活动

积极参与公安部“三电”打击行动,进一步强化线路保护区管理,始终保持对犯罪分子的高压态势,有效遏制盗窃破坏电力设施案件的高发势头。公司坚决支持积极配合,加强工作组织领导,制定专项斗争实施方案,各级单位落实工作措施,努力推进政(警)企合作长效工作机制建设,积极主动地配合公安机关,破获了一批盗窃、破坏电力设施的重、特大案件,清理取缔了一批非法废旧金属收购站点,有力地遏制了盗窃破坏电力设施违法犯罪的高发势头,严厉打击了犯罪分子的嚣张气焰,确保了电网安全稳定运行和可靠供电,圆满完成了“十八大”等重要保电任务。

紧密联系当地公安机关,对当地的废品收购站进行不定期检查,及时发现犯罪分子的销赃行为,为抓获偷盗分子提供有力条件。

6 结束语

由于盗窃是一种社会现象,跟所在地的社会经济环境有很大关系,各地情况不完全相同,总体上经济发达地区的失窃情况要较经济欠发达地区要少,因此各种防盗窃技术应用应因地制宜,同时要注意加强结合社会综合治理的力度,通过多种行之有效的保障输电线路设备安全正常运行。

同时,应该看到,目前所采用的各种防盗窃措施和手段,从本质上讲都是加大了盗窃的难度和盗窃的成本,在线监控技术在一定程度上也提高了盗窃的风险。这些措施对单纯的盗窃行为是具有明显效果的。但是对蓄意的破坏行为,目前还没有有效的方法和措施。

参考文献:

[1] 李 昂.电力系统输电线路安全运行与意外故障防范及抢修

苏州配网应急抢修“三、四、五”管理方法探讨

张 恒,徐怀远

(苏州供电公司,江苏 苏州 215000)

摘 要:不断提升的产业规模和快速增长的人口,给苏州的电力供给提出了极高的要求,本文结合苏州配网实际,通过数据建模,实现抢修流程无缝对接,提出了应急抢修“三、四、五”管理方法,即应急抢修“三双”管理、夯实“四项”保障、创树“五零”服务理念,通过对 2011 年迎峰度夏工作在抢修时效、物资响应等方面进行分析,证实了此方法对苏州配网抢修具有较大的指导意义。

关键词:苏州配网应急抢修;“三、四、五”管理方法;抢修时效;物资响应

中图分类号:TM727

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0045-03

供电企业作为全社会服务的特殊行业,与全社会的发展和稳定息息相关,电力企业的生产既是“经济、利益的生产”,同时更是“文化、服务的生产”。随着市场经济的不断深入,国家电网公司不断提升服务品质,真诚为客户服务,以优质的服务赢得客户的认可和供电市场。有着 2500 多年历史的古城苏州,今日乃是中国经济发展的热土。不断提升的产业规模和快速增长的人口,给苏州的电力供给提出了极高的要求。苏州供电公司配电运检工区秉承国家电网“真诚服务,共谋发展”的服务理念,尝试以班组的优质服务打造供电企业品牌的主“动脉”,树立供电企业的品牌形象。为此,苏州供电公司配电运检工区提出了打造坚强配网应急体系的服务管理体系创新计划。

1 苏州配网应急抢修概况

1.1 苏州配网概况

苏州配网拥有 10 kV 线路 1282 条,其中架空线路 834 条/4 522.206 km,电缆 448 条/3 388.072 km;20 kV 线路 285 条,其中架空线路 14 条/34.211 km,电缆 271 条/1 321.602 km;0.4 kV 架空线 3 150.736 km,电缆 1 452.525 km;10 kV 柱上开关 2 989 台;20 kV 柱上开关 31 台;10 kV 杆上变压器(含综合变)7 256 台,容量 175.6407 万 kV·A;20 kV 柱上变压器 4 台,容量 0.079 万 kV·A;10 kV 环网室、开闭所 917 座,开关单元 7 098 个;20 kV 环网室、开闭所 357 座,开关单元 2 479 个;10 kV 配电所 1 684 座,变压器 3 467 台,容量 293.4 万 kV·A,开关单元 13 472 个;20 kV 配电所 385 座,变压器 992 台,容量 88.460 万 kV·A,开关单元 3 877 个;10 kV 箱变 1 087 座,容量 57.395 万

kV·A;20 kV 箱变 2 台,容量 0.126 万 kV·A。

1.2 原抢修流程、组织的局限

每年迎峰度夏期间,苏州配网抢修就处于高负荷运作状态。2010 年网供负荷超过 1 600 万 kV·A。苏州供电公司配电运检工区负责苏州七区 2 400 平方公里范围内 10(20)千伏及以下设备的应急抢修业务,所辖配网架空线、电缆 1 651 条,直供杆上配变、箱变达到 3 683 台,配电所、开闭所、环网室 3 713 座,服务客户 145 万户。尽管工作量非常大,但就专业性来说,配网应急抢修只是依附于配网计划检修的一个工作分支,缺乏独立、系统的机构班组和专门的队伍培养机制,缺乏专业性的建设和管理标准,包括人员编制、专业类别、抢修半径标准、抢修点的配置以及应急储备物资管理等^[2]。

2 数据建模及抢修流程优化

2.1 数据建模,重塑体系,全面提升抢修服务效率

面对巨大的配网规模和不断增加的用电量,苏州配网必须找到适合自身特性的新的管理模式。通过加强数据分析,分别从物资、布点、人员、装备、车辆等方面科学合理配置,实行梯队管理,切实提高抢修服务效率,建立了对应的数据模型。如图 1 所示。

2.2 优化流程,理顺关系,实现配网抢修无缝衔接

全面优化工作流程,理顺相关部门间、相关专业间、相关队伍间的工作关系,精简工作环节,提高契合水平,缩短事故抢修响应和处理工作时间。制定的新配网故障应急抢修流程如下。

3 “三四五”管理方式

3.1 应急抢修“三双”管理

中压、低压“双辐射”组织框架:根据配电抢修的特点,我们按照配电网故障电压等级,中、低压分别

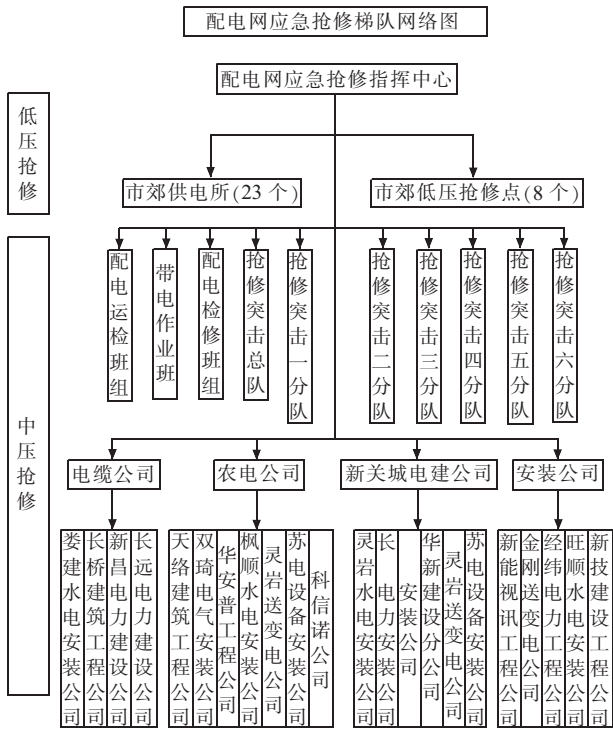


图 1 抢修梯队网络图

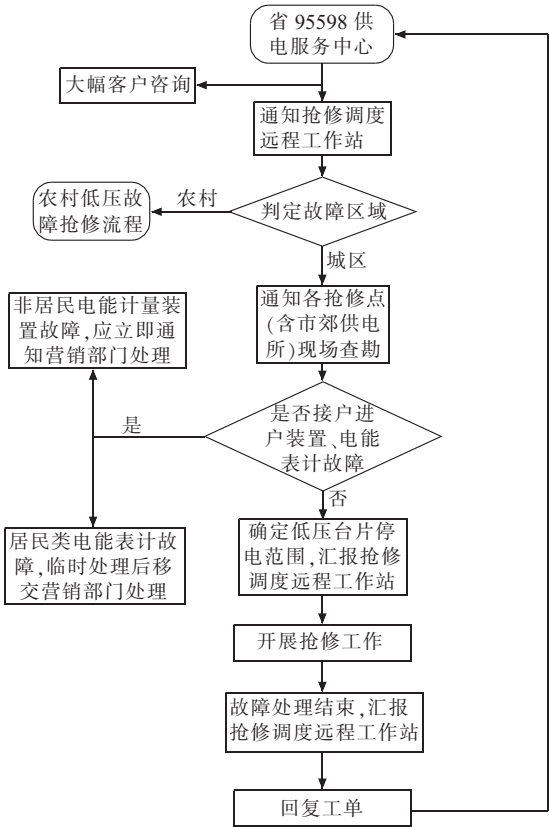


图 3 城区低压故障应急抢修流程

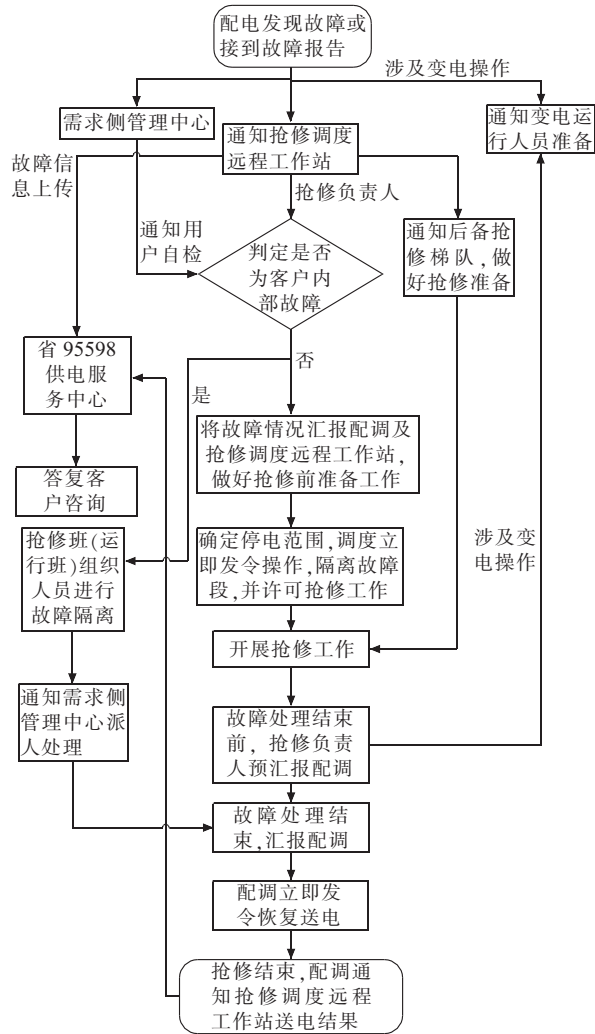


图 2 配网中压系统故障应急抢修流程

设置抢修点,抢修指挥中心直接调控这些抢修点,形成中低压“双辐射”的组织格局。36 个中压抢修点和 31 个低压抢修点分散布置在城市各区域,服务半径合理,抢修便捷高效,实现了对苏州七个行政区域 1 650 平方公里范围内配电网抢修的全覆盖。人员、物资“双梯队”响应模式:配电全部抢修力量按照三级梯队配置,第一梯队为在岗人员,处于 24 小时待命状态,接到抢修命令 3 分钟内出发,第二梯队为备岗人员,接到命令 1 小时内投入战斗,第三梯队为其余在册的应急抢修人员,接到命令 2 小时内能够投入战斗。应急抢修物资是有效应对突发事件的物质基础,在整个应急体系中具有决定性作用。配电运检工区实施应急抢修物资梯级管理,抢修队伍随车携带的常用物资、工器具,作为抢修物资第一梯级、各施工单位仓储物资作为第二梯级,公司物流服务分中心仓储物资作为第三梯级,各梯级物资储备专人值守管理,按需响应。

应急抢修“双越级”指挥方式:配电抢修指挥中心研判指挥组在实际研判指挥过程中,将事故的严重程度和危害程度适当“越级”,确保事故预想完备,抢修准备充分。同时在调度、指挥抢修队伍时,实行越级通知,即通知第一梯队前往现场的同时,应立即通知第二梯队人员待命,随时准备出发,确保队伍间

衔接紧密,耗时最短。

3.2 夯实“四项”保障

完善配网抢修制度体系。深入贯彻落实国网公司、省公司各项应急抢修管理制度、标准化作业指导书和应急预案,制定《苏州配电网应急抢修管理规定》^[2]等近 30 个规章制度和工作标准,重新设计和印制了 27 种抢修工作中的台账资料格式,全面梳理固化应急抢修响应制度和流程。

规范配网抢修培训标准^[3]。切实加大配网抢修体系的培训力度,拟定了 44 项涉及配网抢修的年度常规培训科目,内容涵盖规章制度宣贯、抢修技能训练、服务礼仪培训、安全技能培训、准军事化实战演习等,参加人员覆盖所有抢修指挥人员、农村供电所抢修人员和内外部抢修队伍,每年滚动培训。

建设配网抢修激励体系^[1]。针对抢修体系中涉及的不同队伍成员及不同的工作内容,设计了相应的考核激励管理办法,将值班纪律、抢修时效、客户投诉等各类抢修指标分解至绩效指标体系中,直接与人员收入挂钩。

落实配网抢修后勤保障^[4]。完善应急物资管理和周转领用流程,并根据库存消耗情况和年度预期消耗,结合年度预算及时编制并上报储备物资计划,全力确保物资及时到位。全面加强抢修车辆、人员用餐、应急通讯、医疗急救等方面的后勤管理,确保应急抢修工作顺利开展。

3.3 创树“五零”服务理念

以服务为先、以效率为重、以安全为本,确保出击零等待、抵达零超时、服务零投诉、修复零滞后,工作零违章。

出击零等待:抢修队伍迅速响应,一级梯队时刻待命,接到任务三分钟内整装出发;

抵达零超时:以国家电网公司服务承诺为标准,在确保安全的前提下以最快速度抵达事故现场;

服务零投诉:把停电范围控制在最小范围内,积极热情面对客户,精心服务客户,确保政府满意、客户满意;

修复零滞后:专业抢修队伍必须对事故情况快速研判,以最快速度排除故障、恢复送电,减小事故停电造成的影响面;

工作零违章:抢修队员安全理念扎实,操作规范,抢修过程安全可控。

4 实施效果

4.1 总体成绩

在网供负荷超过 1 700 万千瓦的 2011 年迎峰

度夏期间,“三、四、五”管理方法发挥了巨大的作用。2011 年 6、7、8 月,工区共计出动中低压故障抢修 14759 起,指挥、派遣抢修人员 32296 人次,出动抢修车辆 15685 车次,实际抵达平均时间 21 分钟,中压故障修复时间 104 分钟,低压 62 分钟,均远远快于社会承诺时间,且未发生一例因工区抢修工作不到位引起的投诉事件,每月省公司 95598 抢修回访满意度均达到 100%,工区应急抢修“五零”服务目标得以全面实现。

4.2 抢修时效

实行管理创新半年来工区人员素质的提高、组织机能的合理化、抢修点的设立、抢修半径的调整,综合性的提高了配网应急抢修的时效。2011 年 6、7、8 月,出动抢修车辆 15685 车次,实际抵达平均时间 21 分钟,中压故障修复时间 104 分钟,低压 62 分钟,均远远快于社会承诺时间,特别是实际平均抵达时间降到了 30 分钟以下,相比 2010 年、2009 年有了长足的进步。

4.3 物资响应

工区管辖的配网应急抢修物资仓库和相配套的出入库、领料制度在迎峰度夏期间经历了考验。配电运检工区实施应急抢修物资梯级管理,抢修队伍随车携带的常用物资、工器具,作为抢修物资第一梯级、各施工单位仓储物资作为第二梯级,公司物流服务分中心仓储物资作为第三梯级,各梯级物资储备专人值守管理,按需响应。三级梯队的结构,使得领料时间、手续更具灵活性,简易的抢修工作物料可以现场解决,对大型抢修工作也能第一时间开启物资申请程序。在实践中,抢修人员的回馈说明,领取需要物资快速准确,没有阻力;物资管理负责人对物资流向掌握明确。

5 结束语

“三、四、五”管理方法建立和完善,使苏州供电公司拥有了一支拉得出、打得响、并与苏州坚强配网相适应的坚强抢修队伍,通过 2011 年迎峰度夏的检验,此管理方法切实适应了苏州配网的特性,并将依靠不断改进完善保障苏州配网的可靠性。

参考文献:

- [1] 李淑玲,王淑芬.现代企业班组管理创新——怎么当好创新型班组长[M].北京:人民日报出版社,2008.
- [2] 尹新昌.城市电网安全性评价查评依据[M].北京:中国电力出版社,2010.
- [3] 国家电网公司.企业文化管理创新与实践[M].北京:中国电力出版社,2010.

1 000 MW 超超临界压力锅炉螺旋管圈水冷壁安全分析

金 非,蒋欣军,赵恒斌,高行龙,周文奎
(国电谏壁发电厂,江苏 镇江 212006)

摘 要:介绍了国电谏壁发电厂 1 000 MW 超超临界压力锅炉螺旋管圈水冷壁的结构、特点,对超超临界螺旋水冷壁首次成功选用 12Cr1MoV 作管材,进行水冷壁管壁容许温度校核,并通过对正常启动调试及发生各种异常工况下,螺旋管圈水冷壁管壁温度情况分析,阐述影响螺旋水冷壁安全运行因素,提出避免发生超温、爆管等异常情况运行措施,确保锅炉运行安全,并为同类型锅炉的选材、调试运行安全提供借鉴。

关键词:螺旋管圈;水冷壁;过热度

中图分类号:TK233.3+1

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0048-04

为了响应国家“上大压小、节能减排”号召,国电谏壁发电厂扩建工程采用 1 000 MW 超超临界燃煤发电机组,是高参数、大容量、低能耗、环保型机组,代表了目前国内发电设备的最高水平。其锅炉关键技术在于水冷壁,为了实现变压运行,在炉膛下辐射区采用螺旋水冷壁,上辐射区的低热强度区采用垂直水冷壁,这种特殊的水冷壁结构,使运行工况更加复杂,因此螺旋水冷壁的安全研究更加必要。

1 锅炉概况

国电谏壁发电厂 1 000 MW 超超临界机组配备超超临界压力参数变压运行螺旋管圈直流锅炉,单炉膛塔式布置形式、一次中间再热、四角切圆燃烧、平衡通风、固态排渣、全钢悬吊结构、露天布置。炉膛水冷系统采用下部螺旋管圈+上部垂直管圈的布置方式,螺旋管圈分为冷灰斗部分和螺旋管上部。螺旋段水冷壁出口经水冷壁过渡连接管引至水冷壁中间集箱,经中间集箱混合后再由连接管引出,接至垂直段水冷壁,两者间通过多通形式的管锻件结构来连接并完成炉墙的密封。垂直段水冷壁分为上下部,它们之间的过渡通过 Y 型三通来实现。螺旋管圈的管子根数为 716 根,倾斜角度是 26.2103° ,在标高 69 225 mm 处,螺旋管圈通过炉外中间过渡集箱转换成垂直管圈,从冷灰斗拐点算至螺旋管圈出口,螺旋管圈共绕了约 1.2 圈。垂直段水冷壁下部为 1 432 根,上部为 716 根。

锅炉设计煤种为神府东胜煤,校核煤种为准混煤。制粉系统采用中速磨煤机正压直吹式制粉系统,5 台磨运行带锅炉 BMCR 工况,1 台磨备用,每台磨煤机引出 4 根煤粉管道到炉膛四角,每根煤粉

管道经分配器后变成两根支管分别与两个一次风喷嘴相连,共计 48 个直流式燃烧器分 12 层布置于炉膛下部四角(每两个煤粉喷嘴为一层),在炉膛中呈四角切圆方式燃烧。炉后尾部布置两台转子直径为 $\Phi 16\ 370\text{ mm}$ 的三分仓容克式空气预热器。

2 螺旋管圈水冷壁的特点

螺旋管圈水冷壁的设计是上世纪 50 年代初苏联寿公司采用的盘绕形管圈的进一步发展。目前所采用的螺旋管圈水冷壁的设计已有 40 多年的经验,并能适用于各种尺寸、压力和燃料,该类型水冷壁设计的基本思想就是减少了包覆炉壁所需管子的数量,又不增加管子节距。由于炉膛水冷壁采用螺旋管圈可以很好的实现变压运行,所以这种水冷壁布置形式得到广泛运用。

2.1 螺旋管圈水冷壁的优点

(1) 管径和管子根数选择灵活,不受炉膛周界尺寸限制,解决了周界尺寸与质量流速间的矛盾,只要改变螺旋管圈倾斜角度,就能改变水冷壁管的根数,从而改变工质质量流速,以适应不同容量机组和煤种的需要;

(2) 可采用较大管径的管子,因此水动力偏差敏感性较小,不易堵塞管子;

(3) 采用光管就能实现锅炉的变压运行和带中间负荷的要求,而不必采用制造工艺复杂,摩擦阻力大的内螺纹管;

(4) 由于各管之间吸热比较均匀,热偏差较小,所以水冷壁管入口无需安装节流圈来进行流量分配,从而也减少了水冷壁系统的阻力;

(5) 水冷壁由于各管子以相同的方式自下向上绕过炉膛的角隅部分和炉墙中部高热负荷区域,吸热均匀,热偏差较小,所以,对于火焰中心偏斜或局部结焦等造成的热负荷分布不均,螺旋管圈水冷壁

具有很强的抗干扰能力,它能使各管的吸热偏差与出口工质温度偏差保持较小值;

(6) 负荷的适应性较好,即使在 30% 负荷下,质量流速仍高于膜态沸腾的界限质量流速,能保持一定的壁温裕度。

2.2 螺旋管圈水冷壁的缺点

(1) 水冷壁系统结构复杂,支撑困难,制造成本高,制造精度要求高,安装困难,水冷壁管无自悬吊能力,需要专门的结构(现在多采用张力板)来支撑自身的重量以及燃烧器、刚性梁和其它部件的重量;

(2) 现场安装复杂,焊口数量是垂直管屏水冷壁的 2.5 倍;

(3) 在亚临界区运行时,其传热能力不及内螺旋管好,即便在较高的质量流速下,工质侧的传热也比内螺旋管差;

(4) 水冷壁挂渣比垂直管圈要相对严重些;

(5) 升降负荷过快时,水冷壁与吊件间温差增大。

但是,螺旋管圈水冷壁上述的一些缺点,随着设计、制造、安装和运行技术的不断提高而日益得到解决,因此,螺旋管圈水冷壁在目前的超超临界锅炉上已经得到广泛应用。

3 螺旋水冷壁炉外壁温容许温度校核

水冷壁管子计算应力,参考上海锅炉厂提供的推导公式:

$$[\sigma] = \left(\frac{p \times d}{0.9 \times s - 0.05 \times d} - p \right) \div 2 \quad (1)$$

式中: p 为计算压力, d 为管子外径, s 为管子壁厚^[3]。公式(1)对管子壁厚在考虑管子壁厚的 10% 负公差后再扣 0.5% 外径的腐蚀裕量,保证锅炉较大的安全裕度。

校核压力按锅炉工作压力,由此算出螺旋水冷壁材料的容许温度。螺旋水冷壁出口 $\Phi 38.1 \times 7.2$ mm,管材为 12Cr1MoV,进口工作压力 31.6 MPa,由公式(1)可求的计算应力 $[\sigma]$ 等于 79.91 MPa。然后,在对应材料下许用应力对温度表查出容许温度为 537 °C。

螺旋水冷壁计算点的壁温与汽温之差参照锅炉厂“受热面管子壁温及强度计算汇总”。螺旋水冷壁出口:计算壁温 514 °C,计算汽温 459 °C。壁温与汽温差 55 °C。螺旋水冷壁出口汽温(壁温)容许温度:537-55=482 °C。考虑到恶劣工况下,局部水冷壁吸热量增大,使壁温增高,壁温与汽温差增大,故在报警定值设定时,壁温与汽温差按 70 °C 考虑,则报警

定值为 537-70=467 °C。同时,参照兄弟电厂的经验,为防止在高热负荷区发生水冷壁类膜态沸腾现象,要求螺旋水冷壁出口汽温(壁温)尽量控制在 430 °C 以下。因为在超临界压力下,工质由液相转变为汽相时存在一个大比热区和拟临界温度,过了拟临界温度工质的放热系数急剧下降,如果相变点正好处于燃烧器区域性的高热负荷区,则有可能发生类膜态沸腾,即在工质温度不变情况下,使水冷壁金属温度大幅度增高,以至发生爆管。为了防止发生类膜态沸腾,应尽量使工质相变点推迟至高热负荷区以后。为此,按照实际试验结果,要求螺旋水冷壁出口汽温(壁温)不超过 430 °C。所以,实际运行中我厂螺旋水冷壁出口汽温(壁温)报警采用二个定值,即报警 I 值为 430 °C,报警 II 值为 467 °C。

4 调试中螺旋管圈水冷壁运行情况探讨

4.1 锅炉启动工况时壁温情况

在锅炉湿态运行时,因炉水循环泵增加了水冷壁的水循环倍率,且由于热负荷低,螺旋水冷壁出口工质处于饱和状态,运行情况与控制循环炉相类似,管壁温度均匀,无温差,安全可靠。

在湿态转干态后,在 30~50% 热负荷期间,螺旋水冷壁壁温存在温差趋大的倾向;究其原因:(1) 低负荷下,炉内火焰充满度较差,热负荷分布不及高负荷下的热负荷分布均匀,同时给水流量低,水冷壁各管流量分配也不够均匀。二个因素叠加在一起会造成水冷壁局部热偏差增大,使吸热多的水冷壁管管内汽化点提前,含汽量增加,沿程阻力增加,引起该水冷壁管的流量减少,进一步导致热偏差增大,出口温度升高。流量越小,表现越明显,当管内流量超过一定值时,能克服吸热偏差后,该现象将趋于缓和;(2) 造成水冷壁局部吸热份额偏大的原因,除了火焰中心偏斜,首先是直吹式制粉系统延迟时间偏长,在低负荷时,手动增加燃料后,至水冷壁温度的反应要有一定时间,往往会造成给水量不能很好跟踪燃料,会出现水量短时偏小现象,相当于热负荷短时偏大,会造成局部水冷壁吸热份额增大。因此在转态后,应适当降低燃料增加速度,减少燃烧干扰,启动磨煤机时,操作需缓慢,根据螺旋水冷壁壁温变化趋势,提前增加给水,减少扰动;其次,通过控制过热度,也能很好的调整水冷壁吸热份额,也可以提高参数控制裕度,其实质是控制燃料量,不使它过量,不使它由于过量而导致局部吸热份额增大。实际运行情况表明,当过热度超过 30 °C 以上是,壁温及温差明显增大,壁温有时超过 430 °C,但也不能过低,当

过热度低于 8°C 时,局部将有汽水混合物进入一级过热器。为此过热度控制在 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间较合适。因此启动过程中,在转态后,应适当降低燃料增加速度,减少燃烧干扰,启动备用磨煤机时,提前增加给水,过热度取低限,且操作要缓慢,避免热负荷大幅度增加。采取以上方法后,壁温下降,温差变小,一般温差控制在 $30\sim 50^{\circ}\text{C}$ 以内。

在高负荷期间管壁温度正常情况下,一般是每面墙两侧低一些,一般在 400°C 左右,中间高一些,一般在 $420\sim 430^{\circ}\text{C}$,最高不超过 440°C ,安全裕度较大。

4.2 锅炉异常工况时壁温情况

(1) 紧急停运一台汽泵时。2011 年 5 月 8 日,19:30 甲汽泵故障,紧急停运后,RB 未投入,手动处理,磨煤机热风隔绝门不能及时关闭,燃料降幅不够,螺旋水冷壁壁温发生短时间超温,高的达到 490°C 以上,低的也 450°C 左右。

(2) 在做满负荷 $1\,000\text{ MW}$ 甩负荷时,因给水跟踪慢,煤水比短时间失调,管壁温度发生短时间超限,两侧墙较高,最高达 500°C ,前后墙较低在 460°C 左右。

上述两种异常情况下,锅炉煤水比都发生较大幅度失调,发生给水量偏低,螺旋水冷壁管出现短时超温,通过迅速调整煤水比后,管壁温度恢复正常;可以发现,在异常工况时,锅炉煤水比极为重要,为此,必须要重点控制住煤水比,这样,螺旋水冷壁管壁温度就能控制在正常范围内。

4.3 锅炉配风的影响

切向燃烧方式是以整个炉膛为单元来组织燃烧的,故燃烧器的燃烧工况与整个炉膛空气动力特性密切相关。切向燃烧中一种现象就是气流的偏离,气流在适当程度上的偏离恰恰是组织切向燃烧所需要的,炉内气流旋转直径增大,使上游邻角过来的火焰更靠近射流根部,对着火有利,对混合也有好处,炉膛充满度也好。但是一旦假想切圆过大,尤其是火焰中心发生偏斜将造成气流局部贴墙,不但易发生结焦,也会加剧水冷壁吸热不均,使水冷壁管壁温差增大。发生火焰中心偏斜主要原因是四个角的一、二次风配风不均造成。

因此要合理组织燃烧及配风,对一次风调平尤为重要,保证一次风粉均匀分配,优化炉膛温度场,一次风速相差在许可范围内;将煤粉细度调整至接近设计值;二次风分配对螺旋水冷壁有很大影响,原则上应采用均等配风方式,保持底部、油层、偏置风均保证一定开度,而且一要结合风速进行调整,应保

持四个角的二次风速均匀。周界风应根据就地燃烧器的着火情况保持 30% 到 50% 开度,另外适当开大 SOFA 风也可以降低炉膛烟气温度的不均匀。

4.4 不同磨煤机组合的影响

不同磨煤机组合对螺旋水冷壁温度也有较大影响。采用下层磨煤机,炉膛火焰中心下移,使水冷壁汽化点提前,从而使水冷壁的过热受热面积增加,不仅会使水冷壁温升高,也会使水冷壁吸热偏差增大,从而使水冷壁温度偏差增大。反之,采用上层磨煤机,炉膛火焰中心上升,使水冷壁汽化点推后,从而使水冷壁的过热受热面积减少,对降低水冷壁温度和偏差都是有利的。特别在低负荷和启动工况下(转态后),两者的差别更加明显。所以,有条件情况下宜选用上层磨煤机,尤其在低负荷和启动工况时应尽量采用上层磨煤机。

4.5 调试实践及注意事项

在运行调试期间,注意做好以下几个方面,以更好的防止和避免螺旋水冷壁管壁温度超限。

(1) 启停过程中,控制过热度在 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 范围内,在 500 MW 负荷以下,尽量控制过热度不超过 40°C 。

(2) 启动时,应先启动 B、C、D、E 磨,后启动 F 磨或 A 磨,合理安排磨煤机运行方式;转态后,尽量不要长时间停留在 50% 热负荷以下,必要时通过旁路系统提高锅炉热负荷。

(3) 在投入协调前,应严格控制燃料增加速度,在燃料增加后,待参数发生变化且平稳后,再次增加燃料。

(4) 在异常工况下,必须抓住中间点温度,注意快速控制煤水比,尽量减少煤水比失调时间。

(5) 加强一、二次风速仪表分析和测点管道吹扫,保证各仪表准确可靠;组织合理的配风方式,重视二次风速,运行人员在调节风门挡板的同时要看风速,做到以风速为主,挡板为辅,使风速保持在合适范围和四周均匀状态。定期对煤粉取样分析,根据锅炉负荷和磨煤机出力情况调整分配器转速。

(6) 合理进行炉膛吹灰,除了强结渣区以外,避免多次频繁进行局部吹灰而,造成水冷壁吸热偏差。

(7) 启动和停运过程中,包括锅炉进水和冷却泄压,均应严格控制升、降温度和压力的速率,防止和避免发生水冷壁管拉裂现象。

(8) 当发生螺旋水冷壁温度升高、温差增大、甚至温度超限时,应认真寻找原因,不能任其发展,必须有针对性的采取措施,将水冷壁的温度降至正常范围。并在实践中不断总结经验。

5 结束语

从实际的启动调试过程中可以看出,炉内热负荷分布的情况基本与设计值相吻合,且螺旋水冷壁出口壁温偏差较小,说明螺旋管圈在改善炉内热负荷分布不均方面的效果显著;调试以及后续较长周期安全运行说明,12Cr1MoV 作为螺旋水冷壁管材首次尝试是成功的。但是不否认螺旋管圈锅炉仍存在水冷壁超温或可能发生爆管现象这一事实,主要是由于运行操作中的疏忽、工况异常、控制超限等,比如磨煤机切换、启停时,操作调整不当,启动初期,燃料变化过快,或者煤水比失调等。但是,只要操作正常、得当,并在异常工况下反应快速、处理果断,螺旋水冷壁的安全运行是完全有保障的。要注意的是在超临界压力下,应防止和避免工质大比热区的位置提前到热负荷很高的燃烧器区域,此时管壁向工质的对流放热系数急剧减小、工质导热系数也急剧

减小,导致工质的吸热能力减小,以至发生类膜态沸腾现象,从而向火面金属温度急剧升高。所以在运行中尽量控制水冷壁吸热比例,在过热器减温水量有调节的余地下,尽量降低中间点温度,使通过水冷壁的流量增大,将下部螺旋水冷壁出口工质温度控制在较低的水平,尽量保持在 430℃ 以下。

参考文献:

- [1] 上海锅炉厂.3040 超超临界压力直流锅炉产品说明书[R]. 2010.
- [2] 上海锅炉厂.3040 超超临界压力直流锅炉使用说明书[R]. 2010.
- [3] 上海锅炉厂.3040 超超临界压力锅炉管子金属壁温及强度计算汇总[R].2010.

作者简介:

金 非(1967),男,江苏镇江人,高级工程师,国电谏壁电厂总工程师,主要从事动力工程研究。

Safety Analysis of Spiral Water Wall Tubes in 1 000 MW Ultra-supercritical Boiler

JIN Fei, JIANG Xin-jun, ZHAO Heng-bin, GAO Xing-long, ZHOU Wen-kui
(Guodian Jianbi Power Generation Company, Zhenjiang 212006, China)

Abstract: The structure as well as the characteristics of the spiral water wall installed in the 1 000 MW ultra-supercritical boiler of Guodian Jianbi Power Generation Company is introduced in this paper. The 12Cr1MoV alloy is successfully applied to the spiral water wall in ultra-supercritical power plants for the first time. Verification of the allowable temperature of the water wall tube is implemented. Through analyzing the temperature variation of spiral water wall tubes during both the normal start-up processes and the unusual conditions, this paper firstly figures out the factors influencing the safety of the water wall tube, and then proposes the feasible measures that can be adopted to avoid the issues of overheating, tube rupture and so on. This paper can provide valuable reference for the material selection and safe operation of similar boilers.

Key words: spiral tube; water wall; superheat degree

(上接第 44 页)

应急处理实务全书[M].北京:当代中国出版社.2004

[2] 梁前晟.输电线路拉线 UT 线夹防盗螺母的研制[J].电力学报,2006,21(01):39-40.

[3] 彭建宁,张志荣,蒙金有,等.输电线路杆塔拉线金具防盗措施[J].电力安全技术,2006,8(4):50.

(上接第 47 页)

[4] 熊卿府.配电线路检修[M].北京:中国电力出版社,2010.

作者简介:

张 恒(1984),男,江苏苏州人,配电运检工区抢修调度工作站

作者简介:

朱晓华(1979),男,江苏南通人,助理工程师,从事电力线路运行与管理。

值长:

徐怀远(1986),男,江苏苏州人,配电运检工区抢修调度工作站值长。

电力安全工器具自动检测系统的开发

徐青龙,周文华

(苏州供电公司检修公司常熟分公司,江苏 常熟 215500)

摘 要:对电力系统中常用的安全工器具的自动试验系统进行了开发。在力学试验子系统部分采取的措施是开发软件通讯接口,直接将程控拉力机整合到本自动检测系统内;在绝缘试验子系统部分所做的关键工作是程控交流高压发生器的开发和高压测量回路的设计;条码管理系统部分的主要工作是将试验参数等重要数据和具体安全用具通过条形码进行绑定,便于科学化的管理。所开发的系统目前已运用到实际生产活动当中,性能稳定、符合现场需要。

关键词:安全用具;自动检测;开发

中图分类号:TM835

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0052-03

随着我国国民经济的飞速增长,电力工业得到了迅速发展。特别是随着特高压技术的推进,电力装备水平发生了质的变化。近年来,从国外引进的和国内开发的各类电力安全工器具正越来越多地被应用到电力生产中来。而电力安全工器具的质量直接关系到人身、设备和电网的安全。为防止不合格的安全工器具流入电力系统,以及对使用中的安全工器具加强监控,急需加强对电力安全工器具的检测试验和管理工作,及时发现潜在的故障和缺陷,以确保电力生产企业人员的安全和电网的安全运行^[1]。

传统的电力安全工器具试验方法是在电气试验人员的参与下的闭环试验过程,试验人员工作强度大,工作效率低下,大量的试验数据全部依靠人工记录,易出差错。因此,开发一套电力安全工器具自动检测系统,可依靠电试人员少量的设定参数工作,即可全自动地完成试验项目,大大降低了现场电试人员的劳动强度,提高了工作效率。自动检测系统还具有一定的安全工器具管理功能,可以辅助工器具管理人员更加有效地管理电力安全工器具。

1 系统构成

在检测电力安全工器具时,主要考虑的是试品的力学特性和绝缘性能。再考虑到对安全工器具的管理功能。因此,所开发的自动检测系统主要由三个部分组成,即力学试验部分、绝缘试验部分以及条码管理部分,其模块构成图如图1所示。

力学试验装置部分由程控拉力试验机、安全帽试验台和控制台组成。可完成安全带、脚扣、竹(木)梯、升降板、安全帽等电力安全工器具的力学性能测试。所开发的力学试验装置中的拉力试验机加载

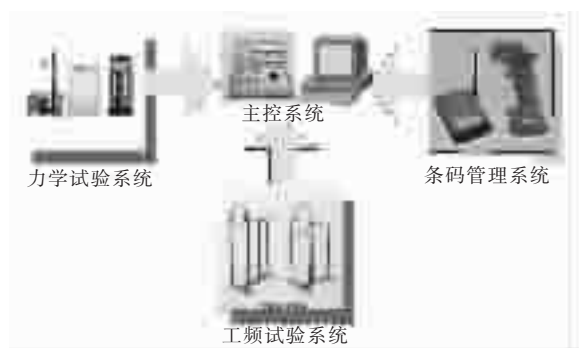


图1 检测系统的组成部分

平稳,无过冲现象;安全帽试验台具有峰值记录功能。在进行各种力学试验时能手动操作或自动操作,并能连接至主控系统,上传试验数据记录,打印试验报告。

绝缘试验装置部分主要由程控高压发生器、水箱、试验架以及测量部分组成,用来测试绝缘工具的绝缘性能。可完成绝缘靴、绝缘手套的工频耐压和泄漏电流试验,绝缘棒和验电笔绝缘部分的绝缘试验,以及测试验电器启动电压是否合格。

条码管理系统部分是在检测之后的基础上,对所检测的物品进行标识和管理;条码信息记载了被检测试品的相关参数,合格与否,以及下次检验时间等相关信息。

2 系统具体设计

为适应各种用户的需求,将所开发的自动检测系统从功能上进行独立划分,使得力学设备和高压发生器都可作为单独的部件进行使用,绝缘手套检测,绝缘杆检测和验电器检测可作为高压发生器的选配功能部分,条形码系统主要为试品提供方便的数据库管理功能。具体划分如图2所示。

2.1 力学试验系统的设计

目前市场上的拉压力机,拥有比较人性化的触

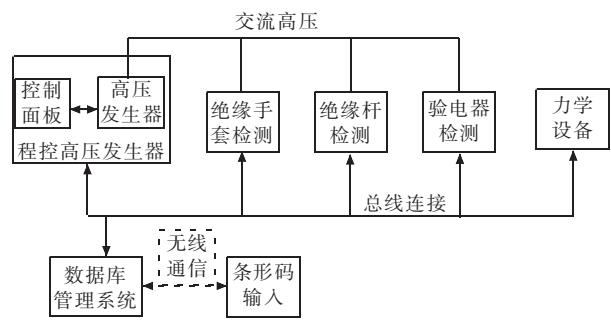


图 2 系统的模块划分

摸屏控制界面,有单独的 PC 软件,但是软件不支持数据库,不支持条码系统,测试机同电脑的通信采用串口通信。本自动检测系统就是在现有硬件条件下进行二次开发,在现有力学设备的基础上添加力学试验装置和主机管理系统的通信接口,便于和数据库管理系统通信。

2.2 绝缘试验系统的设计

本系统主要用在电力系统常规试验中,试验环境比较恶劣,故整个系统必须有较强的抗干扰能力,并且各个模块可独立工作,当一个模块出现问题时不影响其他部分。该部分的关键点是程控高压发生器的实现,程控高压发生器分为试验变压器,电压测量,电流测量,控制面板,打印机,通信接口六部分,其实现框图如图 3 所示。

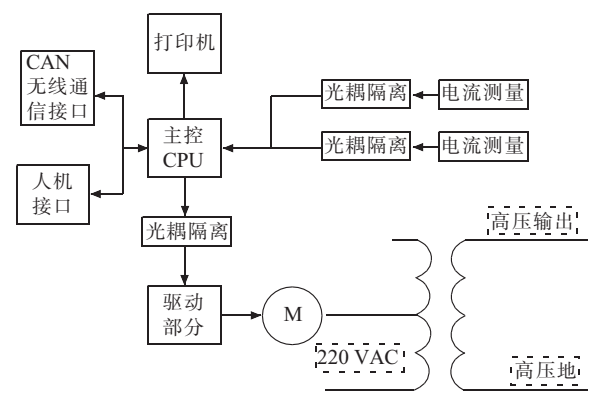


图 3 程控高压发生器组成框图

本设计所有高压和低压部分都对信号进行隔离,保证操作者的绝对安全,工作原理为,操作者通过人机接口输入试验类型和要求电压,确认后主控 CPU 即控制电机带动试验变压器在规定的时间内输出要求的试验值,电流测量和电压测量都在高压侧,可以非常精确的测量电压和电流值。打印机可打印试品的耐压值,泄漏电流值。该模块的通信接口负责绝缘试验系统和数据库管理系统交互数据。

绝缘手套、绝缘靴检测部分主要测量 4 对手套或鞋的泄漏电流检测,把测量结果通过通信接口传至数据库管理系统或者程控高压发生器。此部分还

有在一个分支过流的情况下自动切断分支,不影响其他分支的正常实验。其试验工况界面如图 4 所示,实物如图 5 所示。



图 4 试验系统操作界面图



图 5 绝缘靴和绝缘手套试验台

绝缘杆检测和验电器检测:绝缘杆检测部分只完成机械结构部分,泄漏电流检测利用高压发生器上的检测部分即可,验电器检测主要测试验电器启动电压是否合格,其电压启动值试验结果在程控高压发生器模块上打印。

2.3 管理系统的设计

此系统包括条形码打印机,条形码扫描仪,通信接口,高压试验流程图形化管理系统,数据库管理系统五部分,条形码打印机,可打印适用于工业级应用环境的条形码并具备防水,防腐功能。条形码扫描仪应用无线方式,通信距离不小于 30 m。通信接口主要用于和高压发生器,力学设备等通信获取试验数据。高压试验流程图形化管理系统将耐压试验的整个流程以图形化的方式在电脑上表示,方便试验人员进行试验,同时监测整个试验流程,对可能的误操作给出相关的示警。数据库管理系统主要完成对现有的高压设备的管理功能,主要包括高压设备的基本信息,试验记录,下次试验时间提醒等功能。扫码系统如图 6 所示。

3 实际使用情况

以常熟县域公司所属 42 座 110 kV 变电站所配置的 168 只绝缘手套为例进行说明。在该自动检测



图 6 安全用具扫码系统

系统未开发前,对每个手套的试验过程是:在被试手套内放入电阻率合格的自来水,然后浸入盛有相应水的金属桶中,将手套内的电极接至试验变压器的高压端,按规定速度升至规定的耐压值,保持 1 分钟,不发生击穿且泄露电流合格即认为该只手套合格。熟练的高压试验人员做完一只手套平均用时 3 分钟,那么做完所有手套耗时为 8.4 小时。运用自动检测系统后,由于一次可同时进行 6 只试品耐压,6 只试品的准备时间也相应减少至 9 分钟左右,于是

完成所有试品的工作时间可减至 5 小时,工作效率大大提高。

4 结束语

所开发的自动检测系统符合相关规程规定的要求,满足了现场进行自动检测电力安全工器具的要求,降低了现场试验人员的劳动强度,实现了电力安全工器具的规范化管理。对保证设备和电网的安全运行具有重要使用价值。所开发的系统采用模块化思想,能拆分为多单元独立部件,可供不同安全工器具使用者选择使用。

参考文献:

- [1] 余虹云,俞成彪,李 瑞.电力安全工器具及小型施工机具使用与检测[M].北京:中国电力出版社,2007.

作者简介:

徐青龙(1978),男,江苏盐城人,工程师,技师,从事电气试验工作;

周文华(1979),男,江苏泰州人,工程师,技师,从事电气试验工作。

浅析班组违章的原因与“反违章”措施

违章是事故的通道,分析每一起责任性事故的发生,都能发现一系列管理违章、行为违章、装置违章,突破了重重关口。把住任意一道关口,就有可能避免事故,把住所有关口,就能完全避免事故。开展无违章活动的根本目的,就是通过班组生产全过程进行自查、互查和督查,全方位发现、整改各类违章,把严生产过程的每一道关口,杜绝各类事故发生。

违章的根源是安全思想意识不牢固。绝大多数事故案例中,都是因为事故直接、间接责任者没有牢固的安全意识,对工作中的安全风险不分析、不预控、视而不见,不遵守规章制度,动作随意,漫不经心,所以才出现诸如无票工作、擅自扩大工作范围、走错间隔、高处作业不使用安全带等低级、致命的违章行为。创建“无违章”班组的首要任务是强化班组全员的安全意识,无论技能水平高低、工作年限长短、经验是否丰富,都要严格做到无票不工作、无监护不工作、安全措施不完善不工作、作业风险未分析预控或措施不完善不工作、标准化作业指导书(卡)未学习未落实不工作、劳动保护用品不合格不齐备不工作等,克服侥幸、怕麻烦、图省事等心理,培养成“三思而后行”等良好的安全习惯,扎实打牢“无违章”的思想基础。

违章发生地点在现场,因此抓好现场管理与监督是关键。管理人员、班长、工作负责人、安全员等必须按到位标准履行好各自职责,同时根据工作现场的人员、带电设备和工作特点,对重点人、重点部位、重点工序进行重点监控,如合理分配人员,新老搭配,对安全意识不强、安全能力不足的人员全过程盯防;对临近带电部位的检修区域隔离清晰,专人专责监护;对技术上较复杂、安全风险较高的工序如设备解体检修、试验、复杂保护校验等工作,应事先由专责技术人员制定符合现场条件、可执行的方案,并在其指挥下,依照标准化作业流程和操作规程进行。

相当多的违章来源于“工期紧、任务重”,为抢进度而忽略了安全措施和劳动保护,工作现场混乱,安全措施不全甚至没有,最终导致事故,而且进度也得不到保证。因此,班组反违章一定要合理安排好进度与安全的关系,工作前做好可执行的施工计划和方案,提前介入,积极主动充分做好准备工作,不打无准备之仗;工作中循序渐进,按部就班,确保工作现场安全、有序、高效;工作后“工完料尽场地清”,认真验收,认真总结,不留隐患。

反违章的能力决定于班组的综合技能水平。只有加强培训,提高全员专业理论水平和实践操作水平,才能增强班组的风险辨识能力,对作业风险、危险点、源的分析全面、准确,预控措施完善,标准化作业流程清晰、工艺标准、动作规范。

构建以管事为中心的反违章责任体系的探索

邵广祖
(盐城供电公司,江苏 盐城 224005)

摘 要:“反违章”是电力安全生产的一项艰巨任务,鉴于违章行为有顽固性、排它性等特点,使反违章工作开展较为艰难,因此有必要对现行反违章工作方式进行探讨。本文通过对盐城供电公司反违章工作历史的回顾,特别是对公司近 4 年督查组查处违章与各单位自查违章次数的比较:2008 年 64 起>43 起;2009 年 59 起>56 起;2010 年 30 起>25 起;2011 年 46 起>38 起,从这组数据说明基层单位自身开展反违章力度不大。作者以自己二十多年从事安全管理工作的体会,提出了“构建以管事为中心的反违章责任体系”的论点,为当前公司系统安全管理工作提出顶层设计方案。

关键词:构建;管事为中心;反违章;责任;体系;探索

中图分类号:TM08

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0055-04

电网企业属高风险行业之一,人身、设备、电网安全,是保证电力系统安全、稳定运行的前提,因此“反违章”工作是电力安全生产的一项艰巨任务,是安全生产工作的当务之急,是消除事故隐患、控制安全风险的重要手段,是遏制事故的强有力措施,也是安全生产工作者面临的重要课题。鉴于违章行为有麻痹性、顽固性、继承性、过程性、隐蔽性、排它性的特点,加之少数基层单位人员有“反违章是安全督查人员或安监部门的事”的认识错位,使违章行为久禁不绝,给安全生产带来威胁。因此有必要对现行安全管理模式和反违章工作方式进行探讨,探索出一套符合电网企业特色的反违章工作之路。

1 创新反违章工作机制的起因

盐城供电公司规模化、规范化、制度化开展反违章工作,起步于 2004 年,这个时期,公司安全生产形势较为严峻,各类事故时有发生,公司在进行事故分析时,一致认为,事故的根源源于违章,违章不绝,事故就不会断。因此,公司果断决策,决定创新安全管理机制,成立了市县两级安全督查组。为强化和规范安全督查工作,公司制定了《盐城供电公司安全督察及违章考核管理规定》等一系列规章制度,使安全督察工作规范化,安全考核工作制度化。安全督查组组建后,查处了大量的违章作业行为,对违章者进行了违章考核和经济处罚,震慑了违章者,违章现象明显减少,安全督查组刚组建时,每月查处违章在 20 起以上,半年后,每月在 10 起以下,安全形势一度有了好转,安全督察机制发挥了重要作用。

2 违章数据模型分析

安全督察机制经过几年的运作,发现了新的问题。按理说安全督查严了,违章考核力度大了,违章现象应该逐年减少才对,但实际并非如此,现对近 4 年查处违章的两组数据模型进行分析:

2.1 市公司安全督察与本部各单位自查违章数据的对比

如图 1 所示。市公司督查组查处本部各单位违章次数和本部各单位自查违章合计次数比较:2008 年 64 起>43 起;2009 年 59 起>56 起;2010 年 30 起>25 起;2011 年 46 起>38 起。从上面的柱状图可以直观地看出,公司督查和单位自查违章次数连年倒挂。

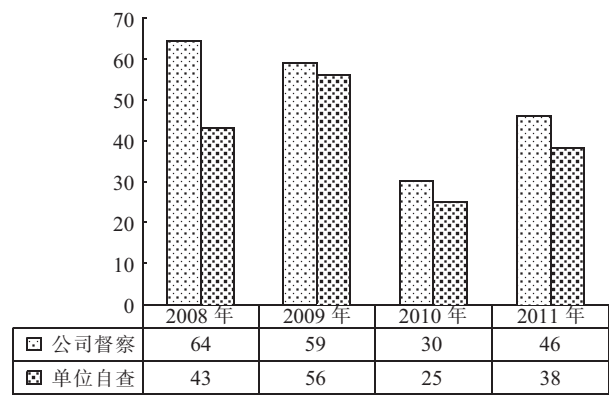


图 1 市公司督查与本部单位自查情况表

2.2 基层单位自查违章倒挂与自查无违情况统计比较

见图 2,本部单位自查违章低于市公司督查组查处违章的单位数量和单位自查违章为零的情况:2008 年 10 个/5 个;2009 年 6 个/4 个;2010 年 10 个/7 个;2011 年 7 个/5 个。2008 年至 2011 年,本部有 5 个单位连续 4 年自查违章为零。

如果以某县公司为独立体系建立数据模型进行统计分析,得出的结论大体也是一致的。

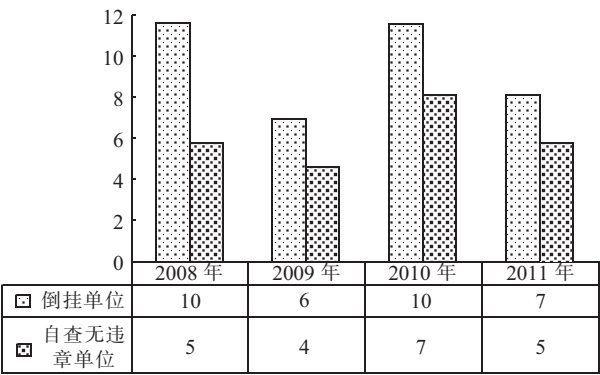


图 2 单位自查违章倒挂与自查无违章单位数量

3 反违章工作艰难的原因分析

尽管可能上述数据模型的选择不尽科学、统计口径不尽准确,也不排除部分单位安全管理水平较高,违章现象极少,但从公司并未枚举式全覆盖督查、本部生产单位数量等因素考虑,以正态分布规律粗略推算,本部各生产单位合计查处的违章次数应大于公司督查的次数,而不应接近或倒挂,说明这些单位的“管事者”、“做事者”的反违章工作意识不强,反违章工作未认真开展,究其原因,主要表现在两方面:

一是反违章工作认知的错位。部分单位的管事者、做事者在实际工作中存在反违章的意识不强、主动性不够的现象。部分基层单位、工区,未按上级要求,制定反违章实施细则并从源头上开展反违章工作,而是依赖安全监督体系、依赖安全督查组查违章。有少数单位为了不造成“倒挂”,市公司查处违章,其才去找违章,应付了事。甚至还有少数人员错误的认为反违章工作仅仅是安监部门或安全管理人员的事,与己无关。以上种种现象,说明部分反违章工作的责任主体在认知上有错位。

二是违章深层次分析的缺失。从每次违章分析来看,违章虽然发生在生产现场、一线员工,但究其深层次原因,都有管理不到位、责任不落实的问题。但少数单位在分析违章时就事论事,将原因和责任简单地推向一线员工,甚至是外协、外包队伍,而不从管理上找原因;少数单位对督查通报中兄弟单位的违章不能举一反三、由表及里的吸取违章教训、落实防范措施;个别单位查处违章仅限于行为违章和装置违章,而对于各级领导、管理人员不履行岗位安全职责,不落实安全管理要求,不健全安全规章制度,不执行安全规章制度等的各种安全不作为的管理违章则讳莫如深,不愿触及,为各类违章的继续发生留下了管理性“源头”,乃至有时会出现领导拍

脑袋、员工拍胸脯,置规章、规程于惘然,盲目蛮干的组织化违章。

以上种种是反违章工作需重点关注、重点解决的问题。

4 解决对策

要想从根本上杜绝违章作业,防止各类事故的发生,应探索“建立以管事为中心的安全责任体系”,厘清反违章工作到底是谁的责任,厘请谁是反违章工作的责任主体,才能从本质上做好反违章工作。

所谓“管事为中心”,就是对责任制的释读,强调发挥团队作用,强化“管事者、做事者”的责任意识。

《国家电网公司安全生产反违章工作管理办法》、《江苏省电力公司安全生产反违章管理标准》(Q/GDW10 220-01-009-2011)明确规定,各级领导对本单位反违章全面负责,策划、组织、开展分管范围内的反违章工作;安监部门是反违章工作的归口管理部门,制定反违章工作制度,指导、监督、检查基层单位反违章工作;相关部门按照“谁主管、谁负责”、“管生产必须管安全”的原则,策划、开展本专业反违章工作,落实反违章工作要求;工区要具体制定反违章工作细则、开展反违章宣传教育和培训、开展反违章自查自纠工作;公司系统全体员工要积极主动地紧密结合生产实际,自主发现违章,自觉纠正违章,相互监督整改违章。

建立以管事为中心的安全责任体系,强化“管事者”、“做事者”的反违章责任,推动电网企业反违章工作向纵深发展,使反违章成为全体员工的共识,使监护人、班组长、工作负责人以及单位负责人人人有担子、个个有责任,促使广大员工真正做到自我约束、自我管理,提升职业素养,实现“要我安全”向“我能安全”的转变,使员工自觉反违章成为企业安全文化的重要元素。

5 具体做法

按照“分级管理、分线负责”的原则,从明确职责分工、完善制度机制、重点针对措施、奖励考核等方面,建立以管事为中心的反违章安全责任体系。

5.1 明确各部门反违章工作职责分工

(1) 安全监察部门负责反违章工作的归口管理,制定完善反违章工作制度,评估、考核反违章工作。加强反违章工作的管理,在积极组织开展现场安全督查,加强对违章行为和违章人员考核的基础上,积极督促各专业部门开展反违章工作,定期检查、指导相关部门、基层单位查处违章、纠正违章、考核违

章等反违章工作开展情况。

(2) 生技、调控、发建、营销、农电、设计、物资、集体资产运营中心等安全生产相关部门,应根据国家电网公司要求的“谁组织、谁负责,谁实施、谁负责”的原则,制定本专业反违章工作实施细则,策划、开展本专业反违章工作,开展反违章宣传教育和培训,落实反违章工作要求,在部署工作任务的同时,部署反违章工作。定期对管辖范围内的违章进行统计、分析、整改。

(3) 人资部门负责组织安全技术培训工作,适时举办违章人员培训班、安全技术培训班,努力提高一线员工的职业技能、安全意识。负责反违章奖惩的实施。

(4) 宣传部门应加强反违章工作的宣传,在公司网页上设立“反违章工作宣传专栏”,加大安全宣传工作力度,及时报道反违章典型事例、安全生产先进事迹、先进人物、反违章工作亮点等,营造良好的安全生产宣传氛围。

(5) 监审部门负责对反违章工作不力、造成重大后果的单位和个人进行效能监察。

(6) 工区(公司)等基层生产单位应认真落实国家电网公司要求,制定本单位反违章工作细则,坚持安全第一,摆正“安全与速度、安全与质量、安全与效益”的关系,在生产活动中开展反违章工作。开展违章自查自纠,充分调动基层班组和一线员工的积极性、主动性,紧密结合生产实际,鼓励员工自主发现违章,自觉纠正违章,相互监督整改违章。落实上级部门反违章检查整改措施并接受考核。对违章行为进行严肃考核,开展反违章宣传教育和培训,培养员工自觉执行规章制度的安全意识。定期对管辖范围内的管理违章、装置违章、行为违章进行统计、分析、整改。

5.2 完善反违章制度和工作机制

(1) 完善反违章规章制度。根据安全生产法律法规和公司安全工作要求,修订完善反违章规章制度,健全反违章预防、监督、奖惩机制,从制度建设上预防违章,防范事故。

(2) 健全安全教育培训机制。分层级、分专业、分工种开展安全规章制度、安全技能知识、安全监督管理等培训,定期对相关领导、管理人员、从安全生产工作人员进行《安规》和安全生产知识调考和考试。从安全素质和技能培训上提高各级人员辨识违章、纠正违章和防止违章的能力。

(3) 落实违章人员教育制度。对发生 I 类违章或多次违章的人员,应组织教育培训,经考核合格后

方可重新参加工作。

(4) 落实违章“说清楚”制度。对每次违章,应做到原因分析清楚,责任落实到人,整改措施到位。同一单位重复发生同一类型的 I、II 类违章,以及引发不安全事件的违章,必要时违章单位要到上级单位“说清楚”。

(5) 落实违章现象曝光制度。安监部定期通过公司厂务公开栏、安全简报、安全督察简报、公司网页等形式对违章记分情况进行公布、通报。各工区应在办公场所的醒目位置设置违章曝光栏,公布违章者姓名、违章内容、违章积分情况和罚款金额。

(6) 落实违章处罚制度。建立安全监察部门、工区、班组三个层级的分级管理与考核制度,坚持批评教育与经济处罚相结合的原则。

(7) 落实员工违章建档制度。安全监察部门、工区、班组建立个人违章档案,记录个人违章的情况作为个人安全资格审定依据。

(8) 落实违章统计分析制度。各单位以月、季、年为周期,统计违章现象,分析违章发生规律,研究制定防范措施,并在安委会、安全分析会、安全网例会上通报有关情况。

5.3 落实反违章重点针对措施

(1) 组织职工找出违章现象,明确反违章目标。要反违章,首先得让职工明白哪些行为是违章行为。要在国网违章 100 例、省公司违章事例的基础上,认真组织职工找出违章现象。将找出的违章现象整理出来,组织员工学习。通过了解、摸清违章的根源,分析其形成事故的心理结构和状态,提前做出防范措施,有效地防止各类事故的发生。

(2) 开展违章危害的安全教育。通过查找习惯性违章的危害,使广大职工认识到习惯性违章作业是违反安全生产客观规律的,其结果必将受到客观规律的惩罚,不但危及自己的安全,而且还会累及他人。我们要针对这些“习惯性违章”的特点,加强对《安全生产法》、安全生产规章制度及现场运行规程的学习培训,使职工具备法治观念,懂得安全生产规章制度是用血的教训换来的宝贵经验,按安全生产规章制度作业和操作,就是珍惜生命。

(3) 各级管理人员主动反违章是关键。从安全管理的要求来说,各级管理者对安全管理的认识、态度和行为,是搞好安全管理的关键因素。因此反违章要以管理者为龙头,从各级管理者抓起。从提高各级管理人员自身的安全意识、安全素质入手,针对个别管理者容易出现的重生产、重进度,忽视安全的不良倾向,进行灌输宣传,使他们真正树立“安全第一”的

思想,自觉坚持“管生产必须管安全”的原则,以身作则,做反违章的带头人。

(4) 班组是反违章工作的主阵地。班组既是安全管理重点,也是反违章的主要阵地。一切安全管理的措施、方法、手段只有在班组真正发挥作用,才能有效地避免事故和伤害发生。因此,要真正使违章销声匿迹,抓好对班组的的管理无疑是重中之重。抓好日常安全意识教育,针对“违章不一定出事故”的侥幸心理,用正反两方面的典型案例分析其危害性,启发职工自觉遵章守纪,增强自我保护意识。通过自查自纠,自我揭露,同时查纠身边的不安全行为、事故苗子和事故隐患,从“本身无违章”到“身边无事故”。开展危险点分析预控活动,增强对危险的敏感性、识别能力和预知能力,在反违章方面逐步变传统的被动管理为主动管理,实现群众性的自我管理。

(5) 班组长和青工是反违章工作的重点。班组长是班组的核⼼,他们是兵头将尾,既是生产者,又是管理者。班组安全工作的好坏主要取决于这些人。建立一支好的班组长队伍是班组安全建设的中心环节。班组长敢于抓违章,就能带动一批人,管好一个班。青年职工多为新进单位时间不长,往往安全意识较差,技术素质较低,好奇心、好胜心强,极易发生违章违纪现象。如果正确的安全理念、行为方式没有占他们的头脑,当他们看到一些老师傅违章作业既省力,又没出事故,也就盲目效仿,违章行为就会被继承下来。把上述两种人作为反违章的重点,进行重点教育、培训、管理,并分别针对其特点加以引导和采取相应的措施,就可有效控制违章行为。

(6) 抓好生产现场反违章管理。生产现场是是

职工生产活动与安全活动交织的地方,也是发生违章,出现事故的根源地, 狠抓现场安全管理尤为重要。要抓好现场安全管理,各级管理人员要经常深入现场,不放过每一个细节。在第一线查违章疏而不漏,纠违章铁面无私,抓防范举一反三,有效控减违章现象。

5.4 奖惩

(1) 对反违章工作成效显著,或及时发现并纠正违章现象、避免安全事故发生的单位、部门、班组和个人应给予通报表扬和经济奖励,将反违章工作纳入个人和单位安全考核以及评选先进的依据。

(2) 违章实行记分和连带责任考核,视情况进行个人考核、单位绩效考核、效能监察等。

6 结束语

建立“以管事为中心的反违章责任体系”,明确“管事者、做事者”的反违章职责,可以从根本上改变安全保证体系在反违章工作上的不作为,从而从源头上开展反违章工作,实现控制违章或减少违章的效果,从而实现杜绝事故或减少发生事故的概率。

参考文献:

[1] 国家电网公司. 国家电网公司安全生产反违章工作管理办法(国家电网安监[2011]75号)[Z]. 2011.
[2] 江苏省电力公司. 江苏省电力公司安全生产反违章工作管理办法(试行)(苏电安[2011]718号)[Z]. 2011.
[3] 盐城供电公司. 盐城供电公司安全督察及违章考管理办法(盐供电安[2011]57号)[Z]. 2011.

作者简介:

邵广祖(1960),男,江苏盐城人,工程师,主要从事安全管理工作,目前岗位为盐城供电公司安全监察质量部从事安全督察工作。

安全生产从“小事”入手

“海恩法则”、“破窗理论”、“墨菲定理”,这三大理论对我们抓好安全生产工作不无启示。一些事故发生后,我们往往“大吃一惊”,连叹“意想不到”,这其中一个重要原因,就是抓安全虽然把功夫下在了容易出问题的一些人和事上,而忽视了那些表面看来微不足道的小事,所谓微不足道的小事,就是那些被我们平时所忽略了隐患、苗头、征兆而引发产生的、感到很偶然的问题。

这些问题从表面看好像不应该发生,表现出很大的偶然性。其实,必然性存在于偶然性之中,并通过偶然性表现出来。既然微不足道的小事背后都带有必然性,为什么我们往往认识不到呢?是由于蒙上了一层“小事”的假象,加之我们一些同志思想懒惰,不善思考,不善于透过现象看本质,造成思想上的麻痹,待事故发生才大吃一惊。

因此,防止微不足道的小事的发生,对于我们来说,最重要的就是要懂得辩证法,勤于思考,善于思考,特别要善于打破常规,突破经验的束缚想问题,不仅进行正面思考,而且要进行反面思考,善于从平安无事中找隐患,从常规现象中见异常,从细枝末节中寻苗头。这样才能透过现象发现本质,防患于未然。

摘自《江苏省电力公司网站》

2 030 t/h 超超临界锅炉防止爆管的经验

张天健,任 君

(大唐南京发电厂,江苏 南京 210059)

摘 要:大唐南京发电厂一期搬迁扩建工程规模为 2×660 MW 超超临界燃煤发电机组,采用哈尔滨锅炉厂 HG-2030/26.15-YM3 型锅炉,为 Π 型布置、单炉膛、墙式切圆燃烧方式,炉膛采用内螺纹管垂直上升膜式水冷壁、带再循环泵的启动系统、一次中间再热,是超超临界参数变压运行直流锅炉。由于其结构特点,极易发生因内部清洁度低而造成的锅炉爆管事故,该厂通过调研考察,吸收经验,在一期工程的建设过程中,总结出一套预防锅炉爆管的工艺措施。该工程采取的针对性措施和改进,为同类型燃煤火电机组防止锅炉爆管提供参考。

关键词:超超临界;锅炉;防止爆管;经验

中图分类号: TM223.6+1

文献标志码: B

文章编号: 1009-0665(2012)S1-0059-04

在我国能源发展“十一五”规划中明确指出,要优化发展火电,具有更高初参数、更高效率的超临界、超超临界机组如雨后春笋一般发展开来,该类型机组所配套的锅炉设备因初参数超过了蒸汽的临界点, (22.129 MP, 374.15 $^{\circ}\text{C}$) 所以只能采用直流锅炉。当水被加热到相应压力下的相变点(临界温度)时即全部汽化,因此超临界压力下水变成蒸汽不再存在汽水两相区。变压运行的超超临界直流锅炉在亚临界压力范围内和超临界压力范围内工作时,都存在工质的热膨胀现象,考虑到超超临界工况下的汽水特性,为了达到较高的质量流速,必然采用小管径。

HG-2030/26.15-YM3 型锅炉,采用日本三菱技术制造设计,为了控制受热面的温度偏差和吸热偏差,装设了水冷壁中间混合集箱、水冷壁入口、分隔屏入口和末过入口集箱入口管段均设置了的节流孔圈,最小的节流孔圈内径只有 7 mm。

哈尔滨锅炉厂使用日本三菱技术制造的超超临界机组锅炉试运期间或运行不久都不同程度发生了爆管,主要原因是节流孔圈设计规格与实际水力分布不符以及节流孔圈处堵塞异物,导致超温爆管。目前国内 600 MW 及以上超超临界直流锅炉的在试运行期间爆管问题的防止尚没有系统的措施值得借鉴。而超超临界直流锅炉爆管的原因复杂,即包括制造、安装工艺,试运期间的燃烧调整,又包括异物在截流孔圈、集箱出、入口处堵塞;水质问题;还有热力、水力不均超温等等问题。据测算锅炉每爆管一次经济损失几十万,多着达上百万,给企业将造成极大的负面影响。

在基建期间,采取必要的手段控制内部清洁度的,已成为减少超超临界锅炉爆管的重点工作,在

大唐南京发电厂 2×660 MW 机组的建设调试期间,通过调研实践总结出一套相对成熟的工艺措施。

1 锅炉本体系统设备

锅炉本体主要指锅炉的汽水系统和燃烧系统。锅炉的“锅”即泛指汽水系统。由水冷系统、过热系统、再热系统、省煤器系统等组成。设备有集箱,大口径连接管道,蛇形管道、直管管排、U 形管排、弯管、直管等。其设备特征,管径小、管壁厚、耐压高、强度大。这部分设备由锅炉厂提供。这些设备内部由于厂家在制造、储运、转运、施工等环节中带入制造或安装杂物,若不完全清理,必将造成受热面管道堵塞过热爆管,给人身设备安全带来隐患。

2 清理锅炉本体系统设备内部杂质的方法和工艺

应根据不同的阶段,采取不同的方法和控制措施清理锅炉本体系统设备内部的杂质,才能保证其系统的内部清洁度,减少爆管的可能。

2.1 设备监造

将设备质量问题留在制造厂解决,确保到到场设备质量可靠,是设备监造的工作任务,是保证内部清洁度的第一层滤网。需要注意如下几条:

(1) 锅炉监造工程师应具有焊接或无损检测方面的经验和能力,能够较好地监控焊接和无损检测过程;

(2) 对锅炉厂的协作分包部件,特别是重要部件,要一直跟踪到分包厂家,对分包商的加工、制造能力和业绩进行检查和评估,对分包商的过程控制进行了解,有质疑的要及时反映到监造报告并向锅炉厂反映;

(3) 严格按监造大纲要求进行监造,特别是对每一批次材料的材质,每一批焊口的无损检测报告

等；

(4) 设备出厂前应组织在厂内进行压力容器的监督检查,发现问题在厂内及时解决,切不可带至现场；

(5) 派专业技术人员前往制造车间督促检查。

2.2 安装前检查

安装前检查做为保证清洁度的第二层滤网，需要注意如下几条：

(1) 加强设备外观质量检查，注意检查表面的砂眼、裂纹等缺陷,特别是对承受荷重部件的承力焊缝,水冷壁、省煤器、过热器和再热器等主要部件的制造焊口进行外观检查。

(2) 加强金属监督,确保管道材质合格。

(3) 加强受热面厂家焊口质量检查，增加焊口抽检探伤比例。

(4) 安装前将所有联箱内部清扫干净。对联箱进行内窥镜及数码相机拍照检查，各接管座须用铁棒或钢丝绳疏通,无堵塞,并彻底清除眼镜片(如图1所示)及加工铁屑,仔细检查联箱接管座的角焊缝的焊接质量。



图 1 联箱内的“眼镜片”

(5) 在安装前要做通球试验。

通过这种方法,能检验管道内部有无堵塞,是否通畅等情况。同时也能将设备内部的杂物进行清理。通球结束后,要将管口进行有效的封闭并作好标识,办理现场签证手续,并在管件上标示,以示区别,避免重复通球和方便质检人员验收检查，包括受热面散管。

① 试验用球应采用钢球,且必须编号和严格管理,不得将球遗留在管内;通球后应做好可靠的封闭措施,并做好记录。

② 通球压缩空气压力不低于 0.59 MPa。

③ 通球的工艺流程,见图 2。

④ 球径的确认,依据表 2。

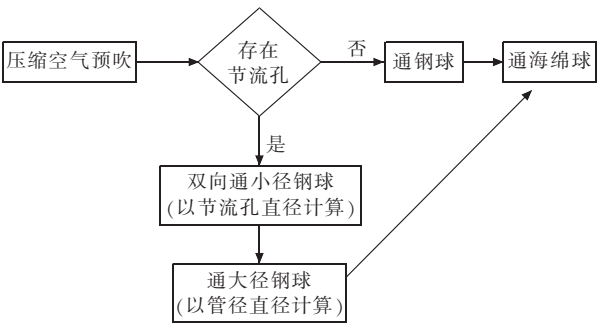


图 2 通球的工艺流程

表 2 球径选择表

弯曲半径	管子外径 /mm		
	D1 ≥ 60	32 < D1 < 60	D1 ≤ 32
R ≥ 3.5D1	0.85D0	0.80D0	0.70D0
2.5D1 < R < 3.5D1	0.85D0	0.80D0	0.70D0
1.8D1 < R < 2.5D1	0.75D0	0.75D0	0.70D0
1.4D1 < R < 1.8D1	0.75D0	0.70D0	0.70D0
R < 1.4D1	0.65D0	0.65D0	0.65D0

注:D0 为管子内径(进口管子 D0 应为实测内径);D1 为管子外径;R 为弯曲半径。

需注意有的厂家对内径的计算有自己的解释,如:

图纸中标注“MWT”的管子壁厚为设计最小壁厚,在任何时候不能低于此壁厚,而实际壁厚为最小壁厚的 1-1.22 倍。因此管子的名义内径计算方法如下:

$d = DW - (2.44/1.1) \times SMWT$ (mm) (d 为管子名义内径;DW 为管子名义外径;SMWT 为管子设计最小壁厚)

按照上述方法计算出管子“名义内径”后,管子通球球径按规定进行选取。对于设计允许的管子壁厚大于 1.22 倍的情况,可根据管子实际内径计算进行通球。水冷壁内螺纹管的螺纹高度为 0.85 mm,计算壁厚时应把此尺寸考虑进去,即计算名义内径时还要减掉 1.7 mm。

⑤ 通球过程中,前一工序的执行完毕方可进行下一步。

⑥ 对于存在节流孔的管排,需进行双向小径通球以及大径通球,大径通球虽单向无法将球通出,但是通过与节流孔接触后的气流声,可以判断其间是否存在异物。节流孔位若位于管排的末端,也可目视检查是否存在异物。

⑦ 通海绵球。可将管排内残留的氧化铁粉末及碎屑通出。

⑧ 设备封堵。无论是组合对口前或是组合对口后,都不能有敞口现象,特别是组合好的设备,管口封堵一定要牢靠,可以用宽胶带缠绕粘牢,防止系统

内部二次污染。通球出来的杂物见图 3。



图 3 通球出来的杂物

2.3 锅炉安装中的注意事项

安装中检查做为保证清洁度的第三层滤网,主要是防止二次污染,需要注意如下几条:

- (1) 设备对口前要确认内部清洁,特别是最后一道死口,要有质检人员的现场见证,确认内部清洁后方可继续进行。
- (2) 管道对口特别是大、中径管,严禁用焊丝或焊条作为对口间隙调整的工具,施焊前焊口内应无任何铁件,以免铁件熔化落入系统。
- (3) 焊接注意事项:焊口特别是横口氩弧打底时要从上方开始,并有旁站人员现场监督,以防铁水(或氧化铁)落入管内。同样,返修口时一方面要用机械切割,禁止火焰切割,防止铁屑进入系统,另一方面要选派技能水平高的焊工进行打底,防止熔化的铁水进入系统,确保内部清洁。
- (4) 加强安装焊口质量检查,确保 100%探伤检查合格。
- (5) 关联系统:再热冷段和给水为汽机进入锅炉的两大管道,根据介质的流向,杂物有可能顺着省煤器和低再进入锅炉系统,其内部是否清洁直接影响到锅炉受热面内部的清洁,极有可能导致锅炉爆管,须引起重视。
- (6) 确保锅炉水压试验质量。

2.4 锅炉酸洗及酸洗后的打捞

酸洗及酸洗后的打捞做为保证清洁度的第四层滤网,酸洗过程实质上是一个腐蚀内表面层的过程,主要是除去锅炉蒸发受热面内氧化铁、铜垢、铁垢、油污等有机附着物等杂质,需要注意如下几条:

- (1) 增加启动循环系统参加酸洗,适时开启炉水循环泵,以增大酸洗循环流量和压头,从而提高酸洗效果,尽可能将受热面内细小的杂物冲洗出系统,减少系统正常运行后的污染物。
- (2) 机组化学清洗之前,应用凝泵、给水泵的前置泵或清洗泵对机组水系统进行大流量变流量的分段冲洗排放,有效地去除系统内的浮锈及杂质,改善

死角中的清洁度,提高酸洗的效果。冲洗程序应以凝结水管道开始→低压、高压给水管道→炉本体。分区段依次逐段进行,避免炉前系统内的杂质带入炉管内。

(3) 对于过热器、再热器受热面,不进行酸洗,充满保护液,防止酸洗液引出奥氏体不锈钢的敏化态晶间应力的腐蚀破裂,水系统酸洗液应彻底排空并冲洗干净,一旦清洗液无彻底排尽将使腐蚀更加严重,从而使高温过热器、再热器管材使用寿命降低。

(4) 酸洗后必须彻底排尽炉内的清洗废液。酸洗后若超过 20 天尚不能点火启动时,将会使系统内壁的钝化保护膜失效,致使二次锈蚀再次形成,为此应采取有效防腐措施。

(5) 完善锅炉管壁温度测点校验试验,确保数据准确可靠。

(6) 优化过热器及再热器减温系统调试,确保减温器喷水系统正常、灵敏可靠。

(7) 在酸洗结束后,对酸洗过的所有联箱进行内部检查和杂物打捞,对节流孔全部进行射线检查,检查节流孔是否有杂物,并割管取出。酸洗后打捞时在联箱中发现的异物见图 4。

2.5 锅炉冲管及冲管后的打捞

冲管及冲管后的打捞做为保证清洁度的第五层滤网,也是最后一层。需要注意如下几条:

- (1) 锅炉点火前采用大流量冲洗措施,避免发生杂物堵塞爆管。



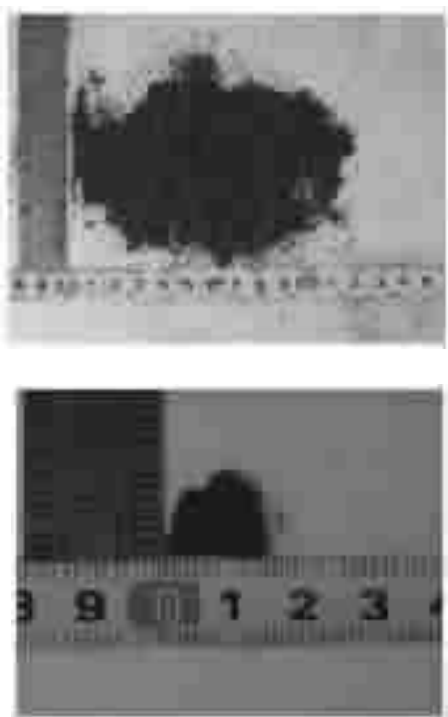


图 4 酸洗后打捞时在联箱中发现的异物

(2) 直流锅炉采用稳压串联方式的吹管,必须投入过热器减温水和再热器入口的事故喷水,将再热冷段气温控制在 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之内,为此在吹管前减温水系统应正常投运。

(3) 吹管结束后对所有节流孔圈拍片检查。对水和蒸汽系统的所有联箱进行割手孔内窥检查,重点检查联箱端部等死区位置有无杂物残留。对发现的所有异物(包括粉末状异物)进行彻底清理。对节流孔全部进行射线检查,检查节流孔是否有杂物。

(4) 割管检查为保证内部清洁度的最后一道有效防线,应引起足够的重视。

① 目的:系统经过蒸汽吹管,部分微型杂物能够随蒸汽吹出系统,体积稍大一点的仍滞留在系统内,联箱的端部以及节流孔内也容易残留杂物,清除这些杂物,保持内部清洁。

② 机具要求:采用机械切割,严禁火焰切割,恢复焊口的打磨应在检查前完成,以防系统二次污染。检查时采用内窥镜进行,对于发现的杂物,都必须彻底检查清理干净,决不留隐患。

③ 割管检查部位:杂物在系统内易堵塞部位如缩孔、变径、弯头、各类集箱端部。

④ 割管检查流程:方案制定→机具准备(包括切割工具、焊口恢复如砂轮机和电焊机等)→技术交底→拆除保温(如有)→割管→焊口打磨→内部检查(眼观或内窥镜)→清除杂物→恢复焊口(包括必要的热处理工艺)→焊口检验合格→恢复保温。

(5) 为保证检查的效果和不被二次污染,应做到:

① 要安排责任心强和技术水平高的检查人和操作人完成该项工作,内窥镜要由专人且经验丰富的人操作。

② 割管检查现场要安排专人值班,禁止无关人员进入。

③ 单个部位的割管检查应由同一个人负责完成,防止换手造成出现漏洞。

④ 切割管子或手孔的切口一定要与轴向垂直,并保留接管座的长度,必要时更换堵头。

⑤ 特别注意管口向上的管座或手孔座,要求检查清理完后立即恢复焊口,至少氩弧打底结束。

⑥ 无论操作难度和强度多大,不能留下任何死角和有怀疑的地方。

⑦ 横口恢复时要从上方开始焊口(氩弧打底)防止铁水落入管内。

⑧ 焊口的恢复严格按照焊接和热处理工艺进行,并严格焊口检验制度(100%检验),以免发生焊口质量事故,得不偿失。

⑨ 工作结束后清点工器具数量,确认无遗留在系统内。

(6) 管排弯头处的检查:对于高温过热器和高温再热器等管排的底部弯头均小于 90° ,更容易堵塞杂物,又不可能把弯头全部割开检查,则可以通过透视拍片的方法,确认管内是否有杂物再确定是否割管清除。

(7) 节流孔处的检查:由于节流孔数量较多,且位置离集箱较远不易直接检查,又不能全部割开检查,也可以采用透视的方法确认该处是否有杂物堵塞。

(8) 炉管泄漏仪在锅炉冲管前应投用。

3 结束语

大唐南京发电厂一期工程2台锅炉在安装之中,重视对其内部清洁度的管理。过程中,多次组织召开专题会制定针对性强、专业性强、执行力强的质量管理和控制措施。经过监造、施工过程,对水冷壁、省煤器、过热器、再热器等本体设备,进行了100%的通球试验及内部检查,对锅炉设备酸洗后以及冲管后所有联箱两次专业打捞,并对节流孔圈、受热面弯头进行全面的拍片检查,并全程有人跟踪检查每一个环节,确保了两台锅炉168试运一次通过,无爆管事故。通过严格的过程控制,有效地控制了系统的

浅谈安全质量并重 in 电力工程建设管理中的重要性

姜东升, 刘 辉

(江苏射阳港发电有限责任公司, 江苏 盐城 224345)

摘 要:某发电公司在首台 660 MW 超超临界燃煤发电机组工程建设中,通过多措并举抓管理,做到固本强基保安全,所有重要节点都实现了一次成功,未发生任何安全、质量事故,圆满实现了既定的工程目标。本文主要从安全、质量并重的角度,通过“细、实、严、新”四个方面介绍了安全、质量管理工作的具体实践。

关键词:电力建设;安全质量管理;实践

中图分类号:TM288

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0063-03

在电力工程建设中,安全和质量管理都是一个系统工程,它们是相辅相承、缺一不可的。无论是安全还是质量,一旦发生问题,都可能造成严重后果,甚至触犯刑律,被追究刑事责任。因此,建立安全、质量并存的长效管理机制十分重要。作为建设单位应充分发挥核心作用,建立起安委会和质委会领导下的以业主单位为核心、以施工单位为主体、以监理单位为重点的安全、质量管理体系,始终坚持以“明确目标,完善制度,落实责任,营造氛围,超前预控,闭环管理”为着力点,以“检查评比、有效激励”为抓手,一着不让地狠抓危险源(点)控制,强化反措落实,以精品工程促进安全文明施工,以安全文明施工保证精品工程。

1 完善制度、提升管理,注重一个“细”

工程建设中,不同阶段有不同的特点,工程后期安装高峰和调试阶段,各种情况错综复杂,应充分认识到形势的严峻,要群策群力,通过抓好每一个细节,从整体上保证工程安全推进。

1.1 厘清要点,提高管理效能

为保证工程建设的顺利进行,应从制度上进一步强化管理。随着工程的进展,应进一步补充完善具有针对性的管理制度,努力做到制度健全、措施得力,确保现场各项管理活动有章可循。如适时制定《关于加强设备调试试运安全管理要求》、《关于进一步明确设备调试试运期间工作票使用范围规定》,以保证调试试运阶段安全有序;制定《土建交付安装基本条件的规定》、《安装过程关键工序基本交接条件的规定》、《成品保护管理办法》,以加强工程交接验收管理及质量控制;制定《工程安装质量控制要点》、《工程精细化调试指导书》、《锅炉汽水系统洁净化安装质量计划》、《受热面安装开工前检

查项目》、《中低压汽水系统洁净化安装要求》、《四大管道洁净化安装要求》、《工程保温质量控制》等管理规定,进一步提高机组安装及调试质量,以保证机组高水平达标投产。

同时,应将技术监督的内容细化到每一项技术监督计划中去,做到有的放矢,为保证设备安全投运奠定基础。尤其是吸收和推广应用一些成功的监督项目,如编制《锅炉冲管后受热面割管检查及管内、集箱内打捞清扫计划》,在锅炉冲管结束后,实施受热面割管检查和管内集箱内打捞清扫工作,有效减少受热面异物堵塞,保证机组 168 小时整套试运一次成功。

1.2 主动参与,重视过程管理

工程设备单体调试由施工单位负责,系统调试由调试单位负责。作为业主应积极主动参与调试项目及调试方案的编制、讨论、审查,为机组顺利通过试运行打下坚实基础。

在单体调试过程中,业主重点审查施工作业书,理清调试项目,根据施工图纸和工程实际情况,核实技术要求、主要质量标准、操作程序,确保作业具有针对性、可操作性、完整性。特别是施工单位技术力量分散和人员不足时,业主的专业人员更应主动介入,保证整体工作顺利推进。

在系统调试过程中,对于调试单位制定的每一个调试措施、方案,业主应组织专业人员充分讨论,全面参加设备调试方案的审核,不因赶工期而减少调试项目,降低调试质量。如炉前碱洗时,业主应要求对高、低加汽侧都进行碱洗,以保证系统清洁度和整个调试期间不发生凝泵和给泵滤网堵塞现象。又如柴油发电机调试,针对厂家前期组态不合理影响调试工作开展,业主主动牵头充分协调配合好施工、调试、生产与厂家之间的工作,讨论修改试验逻辑,最终使问题得到了圆满解决。

2 多措并举、强化管理,突出一个“实”

在工程建设中,通过做好危险源(点)分析预控、技术监督及反事故措施落实等工作,夯实基础,为机组的建设安全及投产后的运行安全提供有力的保证。

2.1 立足“五抓”,超前预控,做到关口前移

(1) 抓危险源(点)预控。危险源(点)预控是一种逆向思维的安全管理方法,是在作业前对作业中可能引发事故的各种不安全因素进行分析判断,制订防范措施,从而有效防止事故发生的一种方法。借鉴“头脑风暴法”,使各级安全、技术管理人员充分参与其中,“绞尽脑汁”地做好危险排查和预想。由业主安全部门牵头,组织月度危险源(点)分析会,各参建单位的有关安全、技术人员畅所欲言,对当月现场的危险源(点)进行辨识、风险评价。在会议充分讨论、形成共识的基础上,各施工单位结合自身特点,认真分析和编制当月的《危险源(点)辨识调查评价表》以及《重大安全风险清单》,报监理和业主审查后执行。同时,业主将危险源(点)措施执行情况作为例行和专项检查以及月度考评的主要内容,对存在的问题加强整改并给予考核,为消除事故隐患奠定基础。

(2) 抓各单位交汇施工。针对锅炉本体、脱硝装置、电除尘器、输煤栈桥等施工作业立体交汇,现场错综复杂的状况,业主借鉴生产部门热机工作票的做法管理交汇作业,协调各施工单位严格执行《交叉作业会签单》,有效杜绝“争场地、弃安全、不和谐”的情况发生,促进现场各类交汇作业安全、有序开展。

(3) 抓交圈地带作业。调试过程中,有的设备已移交运行代保管,为保证设备消缺的安全,根据实际情况,业主应制定特殊时期的安全管理要求,无论在代保管还是未代保管区域,凡经试转的设备需要进行安装或消缺工作,必须办理工作票,由生产部门许可,从而为防止人身、设备事故的发生,提供组织和措施上的保证。

(4) 抓“一书一卡”执行。为保证设计、制造等单位协作人员现场技术指导过程中的人身安全,业主本着“谁联系、谁管理”的原则,应认真做好协作人员的“承诺书”签定及“安全教育卡”办理,并负责做好其现场安全管理工作。通过教育、监管到位,保证工程建设中不发生任何不安全事件。

(5) 抓设备验收。业主必须十分重视设备验收工作,力争将设备隐患发现并消除在投运之前。如

发现 6 kV 开关柜防跳跃的启动接点设计不合理,起不到防跃作用,及时将近百台 F-C 回路改用原始接点启动防跃继电器方式,消除了事故隐患。又如验收进口仪表阀时,发现材质存在问题,立即扩大范围,进行 100% 检测,共发现 9 只阀门材质不符,最终进行调换处理。

2.2 落实反措,防患未然,强化技术监督

强化技术监督和落实反事故措施是电力企业安全管理中的重要环节,特别是超超临界新技术发展所衍生出的新问题,必须在监督和反措落实中不留空白和盲点,才能有效防止电力生产重大事故的发生。

(1) 明确责任,全方位实施监督跟踪。工作中应做到全方位监督跟踪,凡事有人负责,预警必须整改,整改必须督查,督查必有结果。如在进行锅炉后竖井侧包墙过热器(W3-11)复检时,专业人员发现 8 号管子通球不过,经内窥镜检查为制造厂焊缝根部焊瘤超标,及时要求施工单位返修。施工单位在奥氏体不锈钢及高合金钢受热面光谱检测后未及时打磨光谱点,易产生延时裂纹,立即进行通报整改,从而使此类现象得到了较好的控制。在小机安装过程中,发现小机盘车齿轮端部防护端板安装位置对盘车运转有妨碍,及时进行处理,避免了小机冲转时将盘车打坏的设备损坏事故。

(2) 举一反三,加强反事故措施落实。为贯彻落实《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》,要十分重视反事故措施的编制和落实,业主应通过调研和收集同类型机组曾经发生过的各种事故和异常,组织各专业编制针对性的反事故措施,明确责任人,逐条落实,力争不发生或少发生其他电厂曾经发生过的事故。如针对多个电厂易发生汽泵卡涩、被迫解体芯包返厂处理的重大问题,要求安装单位提高管道内壁处理等级,对中压给水管道采取了内壁喷砂工艺,同时加强炉前碱洗及除氧器、凝汽器清理工作,在机组调试过程中,汽泵盘车未发生一起卡涩事件。又如针对同类型机组 1 号、2 号瓦温高问题,逐个核对轴瓦进油节流孔径,通过多次研究摸索,对部分节流孔适当进行了放大,从而解决了瓦温偏高问题。

(3) 运用仪器,进一步提升监督能力。超超临界新技术发展,高等级合金钢材料大量应用,对金属监督提出了更高的要求,单靠目测手检是远远不够的,必须依靠现代化的检测仪器和设备,才能检其质,观其微。业主及时配置先进的金属测厚仪、漆膜测厚仪、镀锌层测厚仪、合金分析仪、光谱仪、工业视频内

窥镜、电火花检测仪、超声波探伤仪等必要的检验检测设备和仪器,以提高技术监督能力。通过发挥技术监督的作用,专业人员在质量控制过程中发现了不少平时利用普通手段难以检查出来的问题,及时纠正,有力地保证了工程质量始终处于受控状态。

2.3 群策群力、攻坚克难,确保顺利调试

大机组调试过程中各种问题错综复杂,业主组织了工程、调试、施工及生产专业人员集思广益,及时解决调试中出现的问题,充分保证了调试工作的顺利进行。

如在调试期间,遭遇特大“绿潮”,循泵启动后瞬间就造成旋转滤网和二次网堵塞跳闸,严重威胁机组安全运行。鉴于在其他电厂找不到类似的工况条件,设计院也没有处理此类问题的经验,业主自行组织技术力量,摸索攻关,最终创造性地采取了浮排拦污方案,取得了明显拦污效果,保障了机组调试、试运的顺利进行。

锅炉与脱硝烟道接口连接处采用非金属补偿器,该补偿器因截面大,运行中因高温容易变形,极易发生撕裂。通过观察比较,决定对补偿器进行局部改进,割开补偿器防尘板和导流板四角,尖角圆滑过渡,保证了烟道的正常膨胀。

化水补水供水泵为变频控制,在电源切换过程中由于继电器触点翻转引起供水泵停运,业主多次对 ASCO 电源切换装置进行切换试验,查找原因,最终提出供电电源修改的方案提交设计院确认并实施,保证了系统的安全可靠。

3 强标固本、奖罚分明,坚持一个“严”

“严”字始终是管理乏力的克星,只有严字当头,管理才能上水平。对照标准,严格把关,严格考核,是实行严格管理的重要手段,也为工程规避了许多重大事故隐患。

3.1 坚持标准,严格强标执行检查

强制性标准是国家对工程建设安全、质量管理的强制性规定,必须严格执行。由于强条内容多,范围广,应充分考虑检查的针对性,明确检查重点和内容,突出解决实际问题。同时加强协调,把强条执行纳入工程建设各个环节,保持常态化、规范化、制度化,从而确保工程安全、质量管理始终处于受控之中。

3.2 奖罚分明,加强专项管理考核

为调动各参建单位的积极性,促进现场施工安全、质量的管理,业主分别制定了安全、质量管理奖惩办法。现场安全、质量监督管理小组每月定期分别

组织考评,对评为良好及以上的给予奖励,对评为最差的进行考核,对获得优秀的单位授予“流动红旗”。同时还利用现场“表扬”和“曝光”专栏,及时对安全、质量好的方面进行表扬,对存在的问题进行曝光,从而达到了激励、鞭策、警示、教育、提高的目的,促进施工单位“比、学、赶、超”。

3.3 闭环管理,抓住每个责任环节

(1) 在安全管理中,应紧紧围绕“查隐患、抓治理、保平安”这条主线,以开展安全专项检查、周安全检查、安全文明施工检查及月度考评为抓手,定期或不定期组织开展各项活动。通过检查,突出落实整改,实行闭环管理,确保劳动安全“三同时”。

(2) 在质量管理中,抓住每个责任环节,做到严格把关,从严处理,确保工程质量安全。如在对精处理高速混床检查中,专业人员发现 1 台一块钢板存在大面积分层缺陷,直接影响设备安全,最终厂方将三台混床进行了更换。锅炉再热器系统原设计采用部分 T23 材料,该种材料在其它工程发生过不少问题,专业人员及时联系锅炉厂采用 T91 和 12Cr1MoV 代用,提高了设备的运行可靠性。

4 集思广益、提升品质,倡导一个“新”

在工程建设中,面对同类型机组曾暴露出的种种问题,应认真汲取兄弟单位事故教训,不断采用新技术、新方法,新手段,标本兼治,努力提升现场管理水平。

4.1 借助科技手段,加强洁净化施工管理

安装过程中,专业方面在及时清除制造、运输、储存以及施工等携带的垃圾的基础上,根据系统管道设备布置特点,对易落杂物部位和易忽视部位,利用内窥镜进行重点检查,发现问题及时整改。专业方面对安装就位的集箱封口前进行百分之百内窥镜复查,清除管道、集箱内的残留异物。锅炉点火冲管后,再次在省煤器进口、低再进口、屏过进口、高过进口、高再进口进行割管检查,对杂物进行清理打捞,保证了机组整个调试期间未发生四管泄漏。

4.2 树立典型示范,促进工程规范化管理

业主和施工单位将 6 kV 开关室、GIS 室、电子设备间、保护小室和汽机平台打造成安全文明示范样板区域,实现洁净化、标准化施工,进一步促进了各单位工程的质量提升。在 6 kV 开关室、GIS 室、电子设备间、保护小室配备吸尘器,地面铺设地板革,柜顶覆盖塑料膜,有效地防止了设备、构件“二次污染”及损伤。在汽机平台铺设地毯,配备吸尘器和移

安全管理领导行为模式研究

崔杰连

(国家电网公司东北分部,辽宁 沈阳 110180)

摘 要:认真分析了东北电网公司安全生产基础薄弱、人员责任事故风险依然存在和安全生产管理粗放的安全管理现状,目前虽在安全管理策划和保证安全生产人员素质方面做了大量的工作,但仍然存在差距,这就需要各级安全管理人員的有效领导加以完善。安全管理领导行为模式提供了四种安全管理领导风格,研究了生产员工准备度波动时应采用的安全管理情境领导方式,并阐述了东北电网公司生产员工准备度获得方式的可行性,对安全生产管理有很现实的指导意义。

关键词:安全管理;准备度;波动;情境领导

中图分类号:TM08

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)S1-0066-03

杜邦公司创建了企业安全文化建设与工业伤害防止和员工安全行为模型^[1],模型描述了杜邦企业安全文化建设过程中经历的四个不同阶段,这四个阶段可概括为:员工的安全行为处于自然本能反应、依赖严格的监督、独立自主管理和互助团队管理四个阶段。这是杜邦两百年安全文化建设实践的理论化总结,应用该模型可初步判断企业安全文化建设过程所处的状态。该模型也表明,只有当一个企业安全文化建设达到该模型中的第四阶段时,才有可能实现零伤害、零事故的安全目标。这也为企业安全文化建设提供了努力的方向和目标。

东北电网公司对安全管理现状自行分析过,也曾邀请杜邦的专家进行过评价,最终结论是:公司整体安全管理水平仍处于第二阶段,即依赖严格的监督阶段。此阶段行为特点是管理层承诺和培训全体员工安全管理技巧能力,目前公司在安全管理策划和保证安全生产人员素质方面做了大量的工作,但仍然存在差距,这就需要各级安全管理人員的有效领导加以完善,研究安全管理领导行为模式就更为重要。

1 东北电网公司安全管理现状

东北电网公司在安全生产管理方面以安全管理策划为主线,不断增强安全生产保证体系的主体责任意识,落实安全风险管控措施,有力保障了安全生产平稳局面。通过签订安全生产责任书、保障书,强化了管理层、执行层安全管理双向约束机制;通过全面实施生产员工安全基本技能考评,提高了生产员工学习安规、执行安规和掌握安全基本技能的主动意识;通过开展关键生产岗位员工安全技能

和安全生产知识培训,提升了生产骨干的安全素质;通过实行《领导干部和管理人员到岗到位标准》,促进领导干部和管理人员安全责任落实,加大了对安全生产的实时监管力度。

通过一系列的安全管理工作,取得了良好的效果,公司在安全管理上已经也有了很大的提高,但我们依然要深刻认识到公司安全生产管理漏洞较多,安全生产基础还很薄弱。总而言之,公司安全生产形势的判断应是“两点论”,即:形势总体稳定,但仍然十分严峻。因为说到底,影响公司安全生产诸多深层次问题并没有解决,而且在短期内很难从根本上得到解决。

1.1 安全生产基础还很薄弱

通过开展生产员工安全基本技能考评,公司系统员工的安全意识有了较大提高,但是,从考评的结果、日常安全检查以及设备故障分析暴露出的问题看,人员方面的问题仍然是影响公司安全生产的最根本问题。一方面公司存在结构性缺员,部分专业生产一线技能人才短缺,一些员工安全素质低,达不到岗位基本技能要求;另一方面随着公司实施“三集五大”和智能电网建设及转变运营模式等系列改革,人员重组和管理方式的改变、干部员工思想波动都对安全生产构成威胁。

1.2 人员责任事故风险依然存在

员工素质的不适应及队伍稳定问题将构成人身及人员责任事故风险。作业人员安全意识淡薄,自我防护能力差,习惯性违章屡禁不止。个别员工安全意识淡薄,自我防护能力差,习惯性违章时有发生。专业技能和岗位适应性培训针对性不强,安全警示教育没有形成常态机制。

1.3 安全生产管理粗放

一是制度建设需要进一步梳理和加强,跟不上

国家电网公司规程标准修订步伐和新设备投产运行、检修的需求。二是管理不严格、不细致,规范意识不强,标准不高,不适应国家电网公司精益化管理要求。管理界面职责不清晰,责任不明确,日常管理坚持不好,跨专业协调需要加强。三是安全生产工作还依赖于安全监督,管生产必须管安全的主体责任意识不足,执行力不强。四是对技术管理的监管不够。五是创新意识不高。

2 安全管理领导行为模式研究

安全技能百分之一的不合格、不掌握,就有可能因此酿成事故。为弥补这一漏洞,加强各级安全管理人员的有效领导就成了关键,同时也是公司安全管理进入杜邦安全管理体系中独立自主管理的必然阶段。

2.1 安全管理领导行为

安全管理领导行为是在安全管理过程中为影响个人或团体行为而做出的任何努力。判断今天的安全管理者是否称职,不只是考察他本人的能力,更重要的是考察他的领导方式。

2.2 安全管理领导行为模式

2.2.1 安全管理领导风格

安全管理领导风格根据工作行为和关系行为的高低关系可分为四种:

- (1) 告知式领导风格: 给予明确的指导并近距离监督;
- (2) 推销式领导风格: 解释你的决策并提供说明;
- (3) 参与式领导风格: 分享想法并帮助生产员工进行决策;
- (4) 授权式领导风格: 由生产员工自己决策并执行。

2.2.2 安全管理领导行为模型

工作行为和关系行为的高低关系决定了安全管理者领导风格^[2](如图 1 所示)。

高工作行为和低关系行为的领导风格就是安全管理者的告知式领导风格 S1;

高工作行为和高关系行为的领导风格就是安全管理者的推销式领导风格 S2;

低工作行为和高关系行为的领导风格就是安全管理者的参与式领导风格 S3;

低工作行为和低关系行为的领导风格就是安全管理者的授权式领导风格 S4。

2.2.2.1 关系行为特点

关系行为的特点包括双向(或多向)沟通、倾听、

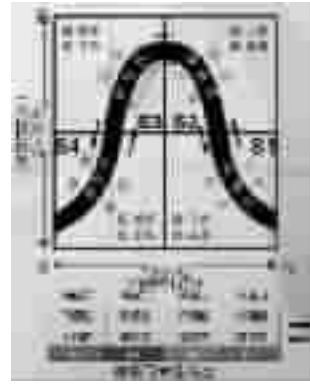


图 1 安全管理领导行为模型

激励、征询、建立亲和关系、给予归属感、促进对方独立思考、有效反馈、采取给予心理支持的行为。

2.2.2.2 工作行为特点

工作行为的特点包括建立组织、设定目标、人员分工、下达指令、说明期望、确定时间进度表、密切督导、过程控制、评估工作绩效。

2.2.2.3 安全管理者领导行为的针对性

安全管理者既可以成功地运用工作行为影响他人,也可以成功地运用关系行为影响他人。工作行为应针对生产员工表现出来的完成工作的能力,关系行为应针对生产员工表现出来的完成工作的意愿。

3 生产员工的准备度

生产员工准备度是指生产员工接受或执行某项特定的工作所表现出来的能力与意愿水平。因为准备度不同,同一个人在不同的任务中胜任力会有不同;同一个人相同的任务,时间、地点、合作对象、上下级关系、制度约束程度和任务优先级等不同,胜任力也会有不同。能力和意愿是针对具体的目标和任务而言的;拥有丰富的知识并不能保证其具有技能,如果缺乏经验,则能力是低水平的。有工作热情也并不等于有能力完成任务。意愿中的关键环节是看生产员工是否有信心、承诺和动机,三者缺一不可。动机是意愿的核心,缺乏信心也不等于缺乏动机。

在安全生产管理中,能力和意愿是相互影响的,生产员工的准备度也总是波动的。

3.1 生产员工准备度分类

根据能力、意愿和心态的不同,可将生产员工准备度分为四种:

- R1: 没能力、没意愿或不安;
- R2: 没能力、有意愿或自信;
- R3: 有能力、没意愿或不安;
- R4: 有能力、有意愿并自信。

3.2 生产员工准备度获得方式

对于技能方面,首先要掌握生产员工学习的专业和上岗技能,这可以从人力资源部门人员档案中获得;其次要掌握生产员工安全基本技能和实际操作技能,这可以从安监部门开展的生产员工安规考试和关键生产岗位员工安全技能考评中获得。

对于意愿和心态,可以从工会班组建设“心情提示”中获得。

4 安全管理情境领导模式

安全管理情境领导模式提供了一个框架,可以通过这个框架对生产员工不同的情况进行判断,并且确定在某个特殊的情况下使用哪种领导风格将最有可能达到有效领导的目的。

有效领导取决于任务要求、生产员工的状态与领导者行为之间的相互作用,没有一种领导方式可以保证在任何场合都能奏效。在安全管理中领导者应关注生产员工的准备状态,如果是 R_i ,对应管理方式就应该是 $S_i, i=1-4$ 。也就是说,对于每个生产员工在不同的任务和目标中的不同表现,这四种领导风格中只有一种是最合适的。四种领导行为模式中没有哪一种永远是最佳的,情境领导强调的是要根据生产员工完成工作的能力和意愿来决定领导方式,并且安全管理者要视每一位生产员工情况的变化来调整领导方式。

安全管理者的工作准备度影响生产员工的工作准备度,如果生产员工没有执行力,一定是安全管理

领导者缺乏正确运用领导行为的能力,存在领导不足或过度领导现象。优秀的安全管理领导者领导行为弹性大,有能力在生产员工准备度波动时灵活地改变自己的领导风格,从而有效提升生产员工的执行力,即因人制宜、因时制宜和因事制宜。

5 结束语

一个企业的安全文化建设往往不是一蹴而就的,而是需要长期不懈的努力才能建成。在依赖严格的监督阶段,企业各级安全生产管理人员必须对安全责任做出承诺并表现出无处不在的有感领导,这种有感领导不应该固定在一种领导风格上,应该进行安全管理情境领导,这才能做到有效领导。通过这种安全管理有效领导,每位员工不仅对自己的安全负责,而且也要对同事的安全负责。这种对个人和集体负责的概念,连同以“任何事故都可预防”的信念为指导原则,实现安全管理的精益化管理,坚信伤害和事故发生几率一定会大大降低。

参考文献:

[1] 李寿生,任树奎. 现代安全理念和创新实践[M]. 北京:经济科学出版社, 2006.21-25.
[2] 张理军. 如何提升执行力[R]. 大连:内训课程,2011.

作者简介:

崔杰连(1973),男,河南人,硕士研究生,高级工程师,从事电网水电调度运行管理多年,目前从事电网安全监察工作。

(上接第 62 页)

清洁度,汽水品质供给良好,保证了机组安全、经济、平稳地运行。在以后的工作中还将加强燃烧调整、防止出现过大大温度偏差、加强对管壁温度的监视、控制好升温速度、避免给水流量和压力低、确保锅炉吹灰器正常投运等方面,做好锅炉“四管”防磨防爆管工作。并将弯头、节流孔圈的全面拍片检查

作为例行标准工作,做到“逢停必查”。

作者简介:

张天健(1981),男,江苏南京人,助理工程师,从事电站锅炉、脱硫脱硝设备管理工作;
任 君(1966),男,江苏南京人,工程师,从事电站锅炉、脱硫脱硝设备管理工作。

(上接第 65 页)

动式不锈钢安全围栏,并实行定置化管理,有效地增加了汽轮发电机组安装现场的安全文明氛围,促进了机组的安装质量的提高。

5 结束语

通过多措并举抓管理,固本强基保安全,在首台 660 MW 超超临界燃煤发电机组工程建设中,所有

重要节点都实现了一次成功,未发生任何安全、质量事故,圆满实现了既定的工程目标。

作者简介:

姜东升(1972),男,江苏盐城人,高级工程师,负责火力发电厂基建全面管理工作;
刘 辉(1967),男,江苏盐城人,助理工程师,国家注册安全工程师,从事火力发电厂基建安全监察管理工作。