

浅谈发电企业防止误操作的应对措施

师 岩

国能常州发电有限公司 江苏 常州 213033

摘 要：本文围绕发电企业中防止误操作这一主题展开探讨，详细分析了现场基础管理、电气操作、DCS操作、继电保护与热工操作以及热机系统操作等多个方面存在的误操作风险，并针对性地提出了全面而细致的应对措施。通过加强制度建设、规范操作流程、强化人员培训与管理等多维度举措，旨在最大程度降低发电企业误操作带来的各类隐患和不良影响，保障发电企业的安全稳定运行。

关键词：发电企业；误操作；应对措施；安全运行

1 引言

发电企业作为能源保供的重要环节，其安全稳定运行对于社会的正常运转起着至关重要的作用。然而，在实际的生产运营过程中，误操作现象时有发生，这可能导致设备损坏、机组非停，甚至引发安全事故，给企业带来巨大的经济损失以及严重的社会影响。因此，深入研究并制定有效的防止误操作的应对措施，成为发电企业保障安全生产的关键任务。

2 发电企业中误操作的常见类型及危害

2.1 现场基础管理方面

2.1.1 人员安排不合理。若随意安排不同机组间人员交叉加班、替班，容易出现走错间隔的情况。因为运行人员习惯了原机组的设备布局与运行特点，在跨机组工作时，可能因不熟悉新环境而误操作相关设备，进而引发设备故障或安全事故。

2.1.2 现场人员状态不佳。班前饮酒或者精神状态不好的员工参与现场作业，反应力下降，注意力难以集中，很可能在操作过程中出现步骤遗漏、未准确识别设备状态等，这都为误操作埋下隐患。

2.1.3 工器具使用不当。安全工器具未按规定定期检验，使用不合格或未经检验的工器具进行作业，可能无法起到应有的防护作用，还可能因工器具自身故障引发误操作。

2.1.4 技术交底不完善。在新设备投运、人员跨机组工作等情况下，若没有做好全面细致的技术交底，操作人员对设备特性、现存缺陷以及运行方式等不清楚，就容易在操作中出现不符合实际情况的操作行为，造成误操作。

2.2 电气误操作方面

2.2.1 人员资质不符。未经安全技术培训、考试不合格或未经管理部门批准的人员参与电气操作，由于缺乏

必要的专业知识和技能，无法准确判断操作的正确性和安全性，极易出现误操作行为。

2.2.2 操作票执行不严格。不按要求使用电气操作票，或者监护制度落实不到位，如监护人替代操作人操作、同时执行多张操作票等，容易打乱操作顺序，遗漏关键操作步骤，进而引发电气故障、人身伤害等严重后果。

2.2.3 工器具检查缺失。摇表、验电器等工器具在使用前未进行完好性验证，或者验电器未在相应电压等级带电部位试验正常，可能导致对设备带电情况误判，在设备带电时进行本不应进行的操作，引发电气安全事故。

2.2.4 现场操作不规范。在倒闸操作过程中，未严格执行“监护复诵制”，私自更改操作票内容，操作过程中发生异常未按规定停止操作，或者未按正确顺序进行操作，可能损坏电气设备，影响机组稳定运行。

2.3 DCS误操作方面

2.3.1 权限管理混乱。非当班运行人员随意使用DCS操作员站，或者检修人员违规进入集控室并在操作盘附近进行不当行为，可能会因误操作改变设备运行参数、误启停设备等，扰乱正常的运行秩序。

2.3.2 操作行为不规范。监盘、操作时做与工作无关的事，操作时调出多个操作框未准确核对设备名称，在未确认操作框界面稳定时就进行操作，以及操作后未关注参数变化就切换画面等，都容易引发误操作，影响机组的稳定运行，甚至导致机组跳闸等情况^[1]。

2.3.3 设备参数调节失误。在模拟量、数字量加减指令操作以及自动投退操作中，若未明确操作目的、未按正确方法和顺序操作，比如在非紧急情况下使用大指令操作、未确认指令值和反馈值就输入指令等，可能造成运行参数大幅波动，超出正常运行范围，引发设备异常或故障。

2.4 继电保护、热工误操作方面

2.4.1 管理制度执行不力。未严格执行工程师站和开室分级授权管理制度,热工保护逻辑强制、保护投退等未按审批流程操作,容易出现非授权人员进行关键操作,导致保护误动或失去应有的保护,在设备出现异常时无法及时准确响应,扩大设备损坏范围。

2.4.2 定值管理混乱。热工保护定值随意修改,无审批手续,定值单保管不善,会使设备的保护定值不准确,可能出现拒动或误动的情况,严重影响设备和机组的安全。

2.4.3 接线与回路问题。现场作业中误接线、接错线,未按图纸施工和复查,或者在保护联锁试验中未严格执行试验要求、未及时恢复强制条件等,都可能导致保护装置误动或设备联锁失效,引发设备故障连锁反应。

2.4.4 设备误碰与电磁干扰。在清扫、检修等过程中误碰运行设备,或者在电子间、工程师站等场所违规使用强电磁干扰设备,影响设备正常运行,可能造成信号误发、设备误动等情况,破坏机组的稳定运行^[2]。

2.5 热机系统误操作方面

2.5.1 操作命令与沟通不畅。发令人下达的操作命令不明确、不正确,操作人员未准确复诵,或者操作时未与发令人有效沟通,容易出现理解偏差,导致操作错误,影响热力系统的正常运行。

2.5.2 就地操作缺少监护。对于重点热力系统的就地操作,未按要求安排专人监护,操作过程中若出现异常情况难以及时发现和处理,可能造成热力系统参数失控,引发设备损坏或机组非停等问题。

2.5.3 阀门操作随意性大。现场进行阀门操作未先汇报相关负责人,随意改变阀门状态,尤其是高低压系统串联门、不同机组间联络门等关键阀门,一旦误操作可能导致严重的后果,危及人身安全和机组正常运行。

3 发电企业防止误操作的应对措施

3.1 加强现场基础管理的应对措施

3.1.1 优化人员安排与管理。合理安排运行岗位加班、替班人员,原则上不得安排不同机组间人员交叉加班、替班,防止发生走错间隔。确因工作需要安排人员跨机组工作时,要做好当班机组特性、现存缺陷隐患和非正常运行方式等技术交底工作。同时,班组负责人要严格把关,在班前仔细了解员工的精神状态,严禁安排酒后或状态不佳的员工进行现场作业。

3.1.2 规范指令与沟通流程。值长接受、回复电网调度指令以及在厂内通过电话进行工作联系、指令下达时应按要求使用录音电话。

3.1.3 严格工器具管理。现场安全工器具必须按照有

关规定定期检验,禁止使用检验不合格的工器具。工器具在使用前必须进行必要的检查和试验,工器具必须专人管理,定置存放,安全用具禁止移作他用。

3.2 防止电气误操作的应对措施

3.2.1 确保人员资质合格。电气操作人员须经安全技术培训、考试合格并经管理部门批准的值班人员担任。定期组织在岗人员复训和技能考核,不断提升其专业素养和操作能力,保证每一位电气操作人员都具备准确、安全的操作能力。

3.2.2 严格执行操作票制度。细化电气操作票的填写、审核、执行等流程规范,明确规定所有电气操作(单一操作、参数调整或事故处理除外)必须使用电气操作票,并严格执行监护制度,操作必须由两人执行,一人监护一人操作,且监护人不得替代操作人操作。每张操作票执行完毕后方可执行下一张操作票,严禁同时执行多张操作票。对于单一操作可使用操作任务票,填写时要确保内容准确完整,包括机组号、设备名称、设备编号等关键信息,操作人员必须随身携带任务票,现场核实无误后方可进行操作^[3]。

3.2.3 加强工器具检查验证。万用表、摇表、验电器等工器具在使用前必须验证其完好无损。对于验电器,除了验证声、光指示正常外,还需在相应电压等级带电部位进行实际验证,确保其能准确反映设备带电情况,为正确操作提供可靠依据。

3.2.4 规范现场操作行为。电气倒闸操作过程中,严格执行“监护复诵制”,操作人员在操作过程中不得私自更改操作票内容,如需变动必须重新填写操作票并经审核后才可操作。操作过程要全程录音,录音至少保存三个月,以便后续查询分析。

3.3 防止DCS误操作的应对措施

3.3.1 完善权限管理机制。明确有操作权限的DCS操作员站仅限于当班运行人员操作,非当班运行人员(含运行部门管理人员)如需操作,必须得到当班值长的同意,并在指定的DCS操作员站进行操作,同时做好操作记录。检修人员必须严格遵守集控室管理规定,不得进入集控室。必须进入集控室办理工作时,应得到当班值长同意,值长必须对外来人员的行为规范进行提示和管理,严禁无关人员进入操作警戒线内或在操作盘附近联系工作。

3.3.2 规范操作行为要求。监盘、操作时严禁做与工作无关的事情,DCS操作时只允许调出一个操作框,操作前必须认真核对设备和阀门名称,待操作框界面完全稳定后方可操作。加强对操作人员的日常监督检查,对

于违反操作行为规范的情况及时进行纠正和通报批评,引导操作人员养成良好的操作习惯。

3.3.3 细化设备参数调节流程。在模拟量操作中,正常运行时应用鼠标点击操作对话框中的小指令操作,以点动操作的方法进行调节,非紧急情况下禁止使用大指令操作,操作完成后要确认鼠标按键释放,防止操作指令持续输入;在自动投退操作时,要注意实际值与设定值是否一致,避免大幅度改变设定值,自动投入后要对指令、反馈进行监视,通过细化流程,减少因操作不规范导致的误操作。

3.4 防止继电保护、热工误操作的应对措施

3.4.1 强化管理制度执行。严格执行工程师站和开关室分级授权管理制度,对工作人员分级授权,不同的人员具有不同的管理准入级别。工程师站除点检工作外的其它工作,必须有专业人员在场监护,热工保护逻辑强制、保护投退按照规定审批流程执行,并执行操作监护制度,一人操作一人监护,严防误操作事件发生。

3.4.2 优化定值管理工作。细化热工保护定值的新增、修改和取消审批手续,明确各环节的责任主体和操作流程,所有审批单由热工主管汇总存档,每年对全厂所有申请单进行汇总,根据结果对逻辑、保护定值进行一次系统性修订,经多部门主管会签,总工程师或生产副总经理批准后颁布实施。同时,加强定值单的日常保管工作,及时作废过期或无用的定值单,保证定值单的唯一性和准确性。

3.4.3 严格接线与回路管理。在现场作业中,要求每项作业完成后都要进行认真核对,对于端子排拆线等情况,详细记录端子排号及线号,恢复时对照记录仔细核对,必要时可全程拍照记录,严禁凭记忆工作,完成后按照图纸再次对接线是否正确,必要时做整组模拟试验,及时发现和改正问题,杜绝任意改变回路接线和修改图纸的行为,确保保接线准确可靠。对于永久性改动,严格执行相关变更手续和技术交底。

3.4.4 避免设备误碰与电磁干扰。在清扫运行中的设备时,应认真仔细,并使用绝缘工具,防止震动和误碰。控制柜、端子盒的门锁及端盖应完好,开关柜门和扣端盖时动作应轻柔。机组运行时,在电子间、工程师站及保护室不准使用移动电话、对讲机、电焊机和冲击钻等电磁干扰设备。

3.5 防止热机系统误操作的应对措施

3.5.1 明确操作命令与沟通规范。发令人下达命令时必须使用操作任务票,命令必须明确、正确,并交待清楚要求及风险,操作人员必须复诵无误。在操作过程中,操作人员要及时与发令人或相应岗位人员保持联系,核对系统、设备或阀门的名称、编号无误后,向发令人汇报“准备对XX系统、设备或阀门开始操作”,征得同意后再实施操作,并始终保持通讯畅通。

3.5.2 加强就地操作监护力度。对于运行机组的润滑油系统、密封油系统、EH油系统、定冷水系统、公用系统重点设备等就地操作,必须安排两人进行,一人操作、一人监护,每操作一步都要与监盘人员联系一次,确保信息及时传递,以便监盘人员能实时掌握操作情况和系统参数变化,一旦发现异常可立即通知就地人员停止操作,必要时恢复原状态。

3.5.3 规范阀门操作管理。现场进行任何阀门操作前,必须先汇报监盘人员或值长,未经许可不可随意操作或私自改变阀门状态。对于高低压系统串联门、不同机组间联络门等不经常操作且误操作可能导致严重后果的阀门,要采取上锁管理措施,解锁钥匙按值移交,通过严格的管控手段避免误操作引发的安全事故。

4 结论

发电企业防止误操作是一项系统且长期的工作,涉及到从现场基础管理到各专业操作环节的方方面面。通过对现场基础管理的强化、电气操作的严格规范、DCS操作的精细把控、继电保护与热工操作的严格管理以及热机系统操作的有序监督等多方面应对措施的实施,可以有效降低误操作发生的概率,保障发电企业的设备安全、机组稳定,进而为社会提供可靠的电力供应。相信未来随着技术的不断发展和企业运营情况的变化,防止误操作的措施也会持续优化和完善,不断适应新的要求和挑战,筑牢发电企业安全运行的根基,为企业的可持续发展保驾护航。

参考文献

- [1]周涛,吴敏.发电厂继电保护误操作的防范措施探讨[J].电力系统保护与控制,2023,51(4):89-93.
- [2]杨光,郑伟.发电厂误操作事故案例分析与防范策略[J].中国电力,2023,56(7):102-106.
- [3]黄亚强,崔浩,刘云燕.火力发电厂安全生产管理及应对措施[J].内蒙古科技与经济.2009,(20).114-114