

火力发电厂运行安全管理措施思考

黄香坤

福建华电可门发电公司, 福建 福州 350513

[摘要]火力发电厂系统繁杂, 运行操作多, 易引发误操作引起的机组异常、非停、甚至人身伤害, 如何结合实践, 如何创新采取有针对性措施, 更新理念, 在运行安全管理上下功夫, 确保运行安全管理上新水平。

[关键词]火力发电厂; 运行管理; 安全; 措施

DOI: 10.33142/hst.v4i5.4680

中图分类号: TM621.9

文献标识码: A

Thoughts on Operation Safety Management Measures of Thermal Power Plant

HUANG Xiangkun

Fujian Huadian Kemen Power Generation Company, Fuzhou, Fujian, 350513, China

Abstract: Thermal power plant has complex systems and many operations, which are easy to cause unit abnormalities, non-stop and even personal injury caused by misoperation. How to combine practice, how to innovate, take targeted measures, update ideas, and make efforts in operation safety management, so as to ensure a new level of operation safety management.

Keywords: thermal power plant; operation management; safety; measures

引言

随着国家新能源的快速发展, 核电、水电、风能、光能等新能源在二次能源在电网的比重越来越大, 国家提出到2030年前达到碳达峰, 努力争取2060年前实现碳中和, 随着这一战略的实施, 新能源的比重会越来越大, 火力发电厂做为电网基础负荷、调峰负荷的功能更为突显, 火电机组大幅调峰(600MW机组调峰至120MW)、调频将不可避免, 由于安全是生产的基石, 因此火力发电厂的运行管理尤其是运行安全管理显得更加重要。

以某火力发电厂为例, 目前存在的问题有: 安全规章制度齐备却执行不到位、运行人员岗位技能、责任心不足、运行人员流动性大、操作不规范、设备缺陷多引起的操作风险、设备隐患发现不及时导致扩大、异常处理不当导致机组异常甚至非停等等, 这对火力发电机组的长周期安全稳定运行构成威胁。

1 从“两票三制”入手, 抓实抓细实施

严格执行两票三制(工作票、操作票, 交接班制、巡回检查制、设备定期试验轮换制)

1.1 规范工作票办理流程

设备或系统有缺陷----维护工作负责人电话联系或送票到场----值长(外围主值)审票: 审查消缺的必要性、工作负责人人员核对--消缺工作如果可以进行----交给集控主值(外围主值), 主值检查相关拟检修设备的状态(运行或备用)----确定相关设备是否要进行切换并审查工作票安措是否完整----如完整----值长(外围主值)给集控主值(外围主、副值)下达切换或者直接转检修指令----集控主值(外围副值)复诵----集控主值(外围副值)通知相关岗位进行设备切换、直接转检修的准备工作----操作人员查找典型票(设备由运行转备用、设备由备用转检修操作票)---逐级审核(如无典型票, 则应手写操作票; 如为单项操作, 按要求填写运行操作任务指令单)----集控主值(外围主值)对操作人员进行操作任务交待及风险交待---操作人员复诵操作任务、危险点----根据照操作互动法并按操作票步序逐项进行切换或转检修操作---操作到位---按工作票的要求悬挂安措牌并签字---值长、集控主值、外围主值在值长台或外围主值台进行许可(监盘人员严禁在盘前交流或口头许可相关检修工作), 涉及热控、电气二次回路的工作还应要求工作负责人出示继保或热工安全措施票-----许可开工, 注意: 严禁将工作票内安措顺序当操作顺序进行操作!

重要辅机工作票安全措施做好后, 工作许可人应会同工作负责人到现场对照工作票所列安全措施逐项检查, 确认所做的安全措施完善和正确执行后, 对工作负责人指明采取的隔离措施、交代工作过程中的安全注意事项后, 履行工作票许可手续。

涉及继电保护工作内容的应按照集团公司安规的条款要求工作负责人在开工前提交继电保护措施票。

1.2 规范工作票结束程序

设备消缺结束（要求试转）——工作票办结束或押回工作票（值长进行人员核查）——值长或外围主值决定是否试转或转备用——值长或外围主值下令给集控主值或外围主副值操作指令——集控主值或外围主、副值复诵并下令给操作人员设备状态变化的操作指令——操作人员查找典型票（如无典型操作，则须手写操作票）并逐级审核——集控主值（外围主值）对操作人员进行风险交待——操作人员复诵操作指令并复诵危险点——操作人去现场收回相关安措牌——根据操作互动法并按操作票逐项进行操作（检修设备应先转成备用状态，再根据需要转成运行状态）——操作完成——试转不行如需返工——重新执行安措后再许可消缺。

1.3 规范操作票执行流程

建立全厂所有系统、设备的操作票，做到无死角并且易于搜索使用，正常操作时均应按操作票逐项进行操作，禁止操作后补票，禁止跨项操作。所有操作均需使用操作票或运行操作任务指令单逐项进行（盘前正常热力调整、事故处理除外，对设备的停运需在操作中确认）：典型票在 IFS、ERP 系统可查找并打印，非典型票由当班手写并审批后执行，单项操作可用运行操作任务指令单进行操作，所有单项操作需使用运行操作任务指令单进行，对于需监护的电气单项操作清单明确列出，对于需监护的单项热力操作，由当班值长或外围主值决定。

进行监护操作时，应遵守发令、复诵、监护、汇报、记录等有关操作制度。正常操作时均应按操作票逐项进行操作，禁止操作后补票，禁止跨项操作。操作票及风险预控票须按照操作人、监护人、值班负责人、值长顺序审核确认签名后方可开始操作。日常启停制粉系统操作，启停前的检查应逐项进行，启停操作要求连贯性，可在系统启停完成后，再认真检查打钩。严禁把工作票的安措顺序当作操作步序。盘前操作，主值、副值之间应加强交流，互相提醒。每份操作票均应按照三讲一落实及 KYT 手指口述进行风险预控，贯彻不安全不操作的理念。对于单一单人操作，应使用“操作任务指令单”加以把控。制定机组负荷大幅度变化操作卡，应对机组调峰调频要求，避免出现多项操作时的遗漏或失监。

2 从运行人员全方位培训入手，提岗技术技能水平

由于运行人员变化大，导致岗位人员变动大，经验传承少，应提管培训效率，由高岗位高技能人员专项进行培训，重点在理论与实践操作相结合，通过仿真系统训练，可以提高人员对设备、系统流程及基本抄作方法，关键还是现场设备的实际操作，引导员工从系统思维、设备角度去熟悉、操作系统，由易到难进行引导性培训，能大大提高培训效率，新项岗人员，要密切监视其项岗能力，及时指出不足，个性弱项进行补短板。加强人员关怀的同时强化运行人员工作责任心，做到准军事化管理，让运行值成为一个指令畅通、技高一筹、互相团结、勇于攻坚的团队。

3 从日常管理入手，规范盘前、就地操作

加强运行监盘纪律：运行机组以下情况应执行“双监盘”。双人监盘时至少 1 人为副值及以上岗位，重大操作或异常处理时主副值同时监盘并明确分工。

(1) 机组进行较复杂的操作：相关操作主要在 DCS 上进行、需要 DCS 上进行多步骤配合操作；操作可能对机组安全、稳定运行有较大影响；高风险的定期工作（按保电预案中定期高风险定期工作清楚）。

(2) 机组负荷 300MW 以下升降负荷操作，机组负荷 300MW 以上连续升降负荷达 100MW 或需启停磨煤机。

(3) 机组投 AGC 模式时原则上双人监盘，如 AGC 为“曲线模式”且曲线相对稳定经值长同意可单人监盘。

(4) 主机或辅机进行扰动性试验，影响机组安全、稳定运行。

(5) 主机或重要辅机工况异常或参数偏离，未达到稳定工况。

(6) 主机或重要辅机因缺陷带病运行，缺陷未达到稳定状态，缺陷的发展趋势不明确。

(7) 当班值长认定需执行“双监盘”的其它情况。

(8) 由发电部下达，厂部认定需执行“双监盘”的其它情况。

4 创新实施运行管控制度入手，运行管理不留死角

认真做好交接班，做到“五交清、五不接”

4.1 运行管理交接班五交清

(1) 运行方式及异常情况应交清

- (2) 设备缺陷及检修交代应交清
- (3) 资料台账及工具仪器应交清
- (4) 命令指示及注意事项应交清
- (5) 值班记录及运行报表应交清

4.2 运行管理交接班五不接

- (1) 运行方式不对、设备参数异常不接
- (2) 值班记录不全、交待事项不清不接
- (3) 资料报表不全、工具仪器不全不接
- (4) 运行操作、事故处理未告段落不接
- (5) 物品定置、岗位卫生不符合要求不接

5 明确操作互动法，形成良好的安全氛围

创新实施执行操作互动法：巡操或副值在操作前应主动与对应主值联系，主值操作应联系当值值长，得到许可指令后方可按票进行操作，主值应做好相关参数的监视，发现异常，立即中止操作，对讲机或通信设备应随时保持畅通，如无法保持畅通，应两人进行，其中一人专门负责通信联络，不得在失去联络方式进行操作。热机操作卡、电气操作票、运行操作任务指令单执行过程：值长（外围主值）将操作指令下达给集控主值（外围副值），集控主值（外围副值）再把操作指令下达给执行人员，由操作人员打印或手写操作票、运行操作任务指令单，各级岗位审核完毕后按照“操作互动法”的要求逐项执行，操作过程通信应十分畅通，当通信中断时应立即停止操作。

6 加强调度纪律的执行，轻重缓急分类处置

现场生产调度指令应由值长组组长（部门分管生产调度）或主任下达给值长；节假日值班领导下达的调度指令，如影响机组安全的也应先请示分管领导或部门主任。

机组正常运行中，联系工作必须通过值长进行。监盘人员不得与维修人员联系工作。维修人员消缺过程中提出缺陷，需其他专业人员配合或需转其他专业处理时，应由维修部内部通知，如果其要求值长通知时值长可直接通知维修部分管领导，分管领导未接电话或不在时直接通知维修部主任；开停机、事故处理等现场有维修部值班领导时，相关事项直接通知值班领导，由其安排人员消缺；影响安全、环保、节能、限制负荷的缺陷，且缺陷专业不太明确时，可将相关专业一并通知。因维修人员专业内部推诿造成缺陷延误时，值长应记录清楚并提出调度考核意见。

7 建立操作安全激励机制，调动运行人员积极性

制定千次操作无差错和百份工作票无差错奖惩管理办法，提高运行人员规范用票的积极性主动性，并形成习惯。千次操作无差错，对各专业通过生产管理系统中执行过的电气、热机操作票的实际操作次数进行统计，操作次数的统计：按操作票上操作条数，每正确完成一次操作，操作人及监护人分别按操作条数累计千次操作无差错记录。不同职责人员按比例乘以不同的系数。

千次操作无差错和百份工作票无差错奖励：每月由部门安全员统计达千次操作无差错人员的次数和名单，填报《发电部千次操作及百份工作票无差错奖励申请》，提交部门领导审核，报公司安监核定，公司领导批准后发给千次操作无差错奖。按照公司金额奖励相应人员。千次操作项数每年年底清零，下一年重新开始统计。

百份工作票无差错奖励：按班组统计，每办理工作票达一百份无差错进行奖励。每份工作票允许统计四人次（工作票签发人，工作票负责人，办理工作票开工及结束手续的工作许可人各统计一次）。如果工作票涉及值长审核签名的，值长也统计一次。

操作过程中若发生差错及以上异常情况，或厂部和部门检查发现操作票不合格情况，从发现的当天起进行，相关人员中断无差错记录，重新记数。其余不合格票统计按照公司两票细则标准进行。

车间安全员、各专业专工应每月初审核上月全部已执行的工作票、操作票，作出综合分析和评价。评价分为“合格”与“不合格”两种，不合格操作票应注明原因，并向部门安全员报备。

8 加强设备管理，尽量做到机组无隐患运行

加强设备消缺力度，及时消除设备隐性隐患，才能为运行安全管理提供良好的环境。

通过运行人员巡检、巡盘的发现能力，第一时间发现设备隐患或缺陷，督促维护队伍及时消缺陷，建立完善的设

备台账管理制度, 及时掌握消缺动态, 同时建立相关奖励、惩罚制度, 提高维护、运行人员消缺、验收的积极性。对于一时无法消除的缺陷, 及时更新内容并启动运行防范措施, 确保运行人员跟踪、处置。

9 结语

通过基础制度加创新管理, 引导员工增强风险意识、规矩意识、责任意识, 努力提高员工分析能力、发现能力、处置能力, 确保不再发生人为责任事件, 同时从人、机、环、管上全面发力, 建立本质安全型运行队伍。

[参考文献]

[1]GB 26164.1-2010. 电力安全工作规程 热力和机械部分[S]. 2013.

[2] Q/HN-1-0000.08.012-2014. 电力安全工作规程 电气部分[S]. 2013.

作者简介: 黄香坤(1972-), 福州大学, 电气工程系电机专业, 福州华电可门发电有限公司, 发电运行部副主任兼党支部书记, 中级工程师。