

探究火电厂热工专业降低机组非停的预控措施

刘文宇

河南省民权县国能民权热电有限公司

摘要:目前,火电厂肩负着重要的职能,需要为多个渠道进行能源供应,所以预防控制非停问题将是稳定工作效率的关键,但其同样也是一项涉及多领域、跨专业的长效性工程,所以需要针对热工专业的内容,做好安装调试、软件逻辑管理,确保系统设计科学合理,系统也具有更强的容错能力,以免出现设备使用寿命非正常消耗的问题。基于此,本文通过分析火电厂热工专业降低机组非停的宏观要求,明确具体的预控措施,以期帮助火电厂管理者提升管控效率,最大限度避免类似问题。

关键词:火电厂;热工专业;非停;预控

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.194

引言

火力发电厂在生产中,当机组处于非停状态时,机组设备运行会产生较大的安全隐患,给企业带来较大的经济损失。因此,应加强对火电厂机组非停的控制,减少非停次数。但在实际控制中,很多电厂的热工专业在机组非停时,未能采取有效措施,再加之现场设备众多,系统结构复杂,所以处理难度极高。为此,相关人员需要对火电厂机组非停的原因进行分析,并提出降低火电厂机组非停的预控措施,以提高火电厂机组运行效率和安全水平,规避锅炉水循环不良、汽轮机抽气压力下降等问题的发生。

一、火电厂热工专业降低机组非停的宏观要求

笔者所处电厂的热控专业需要根据“非停预防要求”,将控降非停工作落实到岗位,扎深班组基础管理,保障设备安全稳定运行,强化人身、设备和电网安全,有效控制机组因热控专业三误因素的非停,实现安全生产,提高电力生产的安全稳定性。而后,热控专业需要制定并健全《热控专业防非停措施》,进一步强化班组管理、作业过程把控,提高人员责任心,加强安全培训和技术培训,最大限度防止热控保护误动事件的发生^[1]。

另外,从效益方面来看,机组非停将会影响到机组的正常运行和全厂的正常供电,对火电厂的经济运行产生重大影响,所以应尽可能降低非停的数量和影响范围,这样有利于降低对环境和设备的破坏。同时,为了避免事故扩大,应尽量减少非停的时间,减少损失,避免引起火灾事故和人员伤亡事故,再采用先进、成熟、可靠的技术和设备,尽可能提高机组效率,以提高经济

性。

二、热工专业的机组非停预控措施

对非停项目的预控方案要在机组启动前工作人员应做到心中有数,对需要投入的设备、系统、系统投运的顺序进行分析、研究,制定预控方案^[2]。同时,热工专业应加强对机组启动过程中的热工系统的监视,对发现的问题及时处理,加强对机组启动前有关设备运行情况和热工参数的检查,及时发现缺陷并汇报,充分考虑启动过程中可能出现的设备故障和故障发展过程,采取有效措施,防止事故扩大,在机组启动前做好各项准备工作,保证非停项目的顺利进行,具体的做法如下:

(一) DCS系统电源管理

为保障DCS系统电源稳定,需要根据实际情况,开展定期检修和质量验收,防止出现遗漏问题,而且DCS电源系统必须严格按照规定的周期进行检查和试验,在设备运行中和检修中,配合做好DCS电源系统的各项保护试验,定期对DCS电源系统的开关进行试验,发现异常及时处理,必要时还要对DCS电源系统的各个回路进行分离检查,并做好记录。对此,在实际工作过程中,笔者公司的#1、#2机组主机DCS系统机柜电源采用的是双路电源同时供电,即使其中一路供电电源故障,也不影响另一路电源对该DCS机柜设备的供电。因此,需定期对#1、#2机组主机DCS系统机柜供电模块输出进行全面测量,按规定要求24V电源模块输出均保证偏差不超过5%,220V电源电压波动不大于10%。另外,热控专业利用机组调停检修时机,每年至少2次对DCS机柜电源进行检查,及时获取隐患来源,做出针对性防治。

另外,需要从性能层面予以检查,为确保机组运行

时即使出现DCS机柜单路电源供电现象,也不影响DCS机柜各设备的运行,需利用机组调停检修时机,对#1、#2机组主机DCS系统机柜进行热控电源冗余切换试验及定期执行情况检查。据悉,时至2021年各项主机DCS系统的运行参数相对稳定,供电模块的切换测试结果也皆为合格,能够有效提升工作效率^[3]。

(二) 中央处理器性能管理

CPU的性能需要予以量化方能妥善管理,借此可以使用相对科学的试验技术,如CP定期切换试验和CP负荷率检查,前者笔者主要是对#1、#2机组主机DCS系统机柜CP控制器进行冗余切换试验及定期执行情况检查。对#1、#2号机组主机DCS系统CP控制器进行切换测试,查看测试结果是否全部合格、符合规定要求,再自查定期试验记录表,观察是否符合定期切换试验周期,再利用机组调停检修时机,每年至少进行电源切换1次。后者则主要是自查DCS系统CP控制负荷率,根据设备使用寿命进行分级状态判断,按规定测定DCS系统所有CP控制器负荷率是否均小于40%,#1、#2机组DCS系统所有CP控制器负荷率最高负荷率是否超过33%,判断后续能否满足规定要求。而后,根据设备投入年限,对于临近寿命周期的CP控制器进行重点监视检查,进行设备状态判断,确保设备有隐患提前发现,保障机组安全稳定运行。

另外,须知中央处理器也被称之为CPU,其是各项设施稳定运行的关键,故而需要加强对热工系统CPU的监视,及时发现问题,对发生的异常情况及时分析和处理,再加强对各参数监视和测量设备的控制,并加强对各参数的对比分析,及时发现异常,及时处理。而后,配合对DCS系统控制逻辑的监视和调整,减少系统缺陷,重点加强对汽轮机轴系、主汽门、中压缸等关键部件的控制,辅以对辅机设备的监视和控制,分析处理异常情况,加强与调度的联系,及时了解电网运行情况和负荷变化情况,保证机组在高负荷下稳定运行。

(三) 确定关键性热控测点

1. 绝缘性检查

对所有测点进行分类管理,利用颜色警戒标牌进行警示,涉及主机保护的测点每年至少进行一次电缆绝缘检查,破损及绝缘不好的电缆进行更换,做好检查记

录。另外,对接线端子进行紧固,特别注重对保护机柜端子的紧固性检查,深入剖析其老化锈蚀的原因,并予以及时更换^[4]。

2. 仪器仪表检查

先要从基础参数入手,检查仪表电源直流电源电压波动范围,确保其小于10%额定电压的5%,交流电源电压波动范围应小于5%额定电压的10%,而后检查仪表供电电缆是否完好,如有破损应及时更换,同理检查仪表供电电缆及接线盒是否有进水、进灰尘等现象,电缆外皮是否有脱落或破损现象,如有应及时处理。另外,从设备层面来讲,检查仪表显示管和信号管是否畅通,如有堵塞应及时处理;检查仪表信号接线端子是否牢固可靠;检查仪表与执行器、调节器之间的接线连接是否牢固可靠;检查仪表的指示值是否在允许范围内。

3. 线缆转接箱

对涉及主机及重要辅机保护相关测点的端子箱、接线盒等每半年进行一次检查,检查接线盒内端子排是否牢固、接线正确无松动、线缆破损程度、接线箱内图纸清晰准确度,接线箱、端子盒防火封堵合格以及室外线缆转接箱防雨措施是否完善等等^[5]。

(四) 热控磁、电、气机构检查

检查热工系统各设备运行状况,确保各设备能正常投入,热工控制柜、信号电缆、接线端子等无受潮或异常,而后观察电柜温度测量、显示装置是否完好,接触器接线是否良好,电缆护套有无破损,电缆有无短路或接地现象、信号电缆的线径、绝缘性是否达标,热工信号柜各开关、按钮位置是否正常等,出现异常情况时,需要收集信息,并借此将设备调至最佳状态。另外,在对磁、电、气机构予以检查时,需要分析其各自的性质,如对涉及主机保护的电磁阀线圈、线缆绝缘及线圈带电发热情况检查。对此,主要是由一号机组予以大修,检查#1号机组高压遮断电磁阀线缆绝缘是否满足规定要求,各电磁阀线缆对地、线间阻值是否均大于 $5\text{G}\Omega$,#2机组高压遮断电磁阀线缆进行周期滚动绝缘测量,确保各电磁阀线缆对地、线间阻值均大于 $5\text{G}\Omega$,如此可保障测试结果合格。于电力机构,需要对现场电动执行机构开关或按钮增加安全锁,对部分重要执行机构增加远方、就地状态显示并增加光子牌报警,设备误动

时通过光子牌报警功能第一时间通知运行人员，运行人员可及时针对异常情况进行调节，及时消除设备隐患或降低设备故障危害性。

（五）TSI系统管理

TSI系统的存在能够帮助火电厂完成复杂参数的收集与检测，甚至可以对热膨胀等参数予以测算，进而明确各项硬件的运行状态，确保足以在参数越线予以预警和保护，提升系统稳定性，故而对TSI系统予以灵活运用可以基于热工系统的特点，实现非停状态的量化，实现细致管理。但同样受制于TSI系统的复杂性和功能多样性，所以需要予以妥善管理，即：确保轴承座绝对振动测量用的磁电式速度传感器和压电式速度传感器，安装在精加工的轴承座的平面上应为刚性连接，当发电机、励磁机轴承座要求与地绝缘时，传感器外壳应对地浮空^[6]。TSI系统的传感器探头、延长电缆和前置器，应成套校验安装。而后，传感器应安装紧固，传感器尾线与延伸电缆的连接接头套有热缩管固定可靠，延伸电缆避免小弧度弯曲且沿途固定，远离强电磁干扰源和高温区，发挥其固定与走向不存在损伤电缆隐患，并有可靠的全程金属防护的优势。

另外，传感器延伸电缆固定宜用漆包线（紫铜线）进行固定，出缸线宜采用一线一出口。出口处应考虑防渗漏措施。安装前置放大器的金属盒应选择较小振动并便于检修的位置，箱体底座垫10mm左右橡胶皮后固定牢固。且与其他系统连接时，TSI系统和被连接系统应作为一个整体考虑并保证屏蔽层一点接地，定期对DCS逻辑组态进行核查，以DCS组态为基准，及时修改SAMA图中变更的逻辑组态，增加缺少的逻辑组态同时删除已取消的逻辑，打印最新版图纸，使现场组态逻辑与书面资料及时保持一致，再对DCS数据库进行核查，确保机柜内粘贴的数据库与DCS数据库内容一致，如有异常数据，及时更新图纸，避免检修时误动作信号测点引发异常或事故。

（六）防止误操作问题

误操作可以说是火电厂非停问题管理的疑难问题，一旦出现类似情况，不仅设备的运行受阻，还会产生一系列的连带性影响，所以若想有效阻断类似问题，需要从根源入手，对其组态予以查询和维护，杜绝不必要

的风险操作。另外，需要建立长效稳定的工作机制，确保在处理非停问题时有理可依，具有足够的规范性。对此，在实际工作过程中，热控人员禁止对DCS系统画面任何设备发出动作指令，仅可应用于对DCS组态进行查询、维护等工作，杜绝一切设备操作，如因工作需要操作设备，必须经运行人员允许确认后方可进行。而后，严禁非授权人员使用工程师站、操作员站、历史站，且在工程师站进行数据查询、逻辑查询等工作时，须由热控专业人员进行操作。并且，热工保护‘投/退’管理系统（分级/授权），采用规定方式‘投/退’热控保护，严格禁止通过拆线、强制主回路信号的方式实现‘投/退’且过程需专人监护。另外，对于联锁保护等复杂逻辑，需要强制信号时，需由热工专业人员进行监护操作，并确保强制逻辑信号源头，避免该逻辑功能不是正常实现其他功能。

结束语

综上所述，对于火电厂而言，其热工专业是整个系统的一个重要组成部分，是对整个系统进行控制的重要环节，其技术水平直接决定着机组运行的安全性和经济性，一旦热工专业出现问题，将会给整个机组带来不可估量的损失，导致非停问题的出现，故而工作人员必须认真分析当前火电厂热工专业中存在的问题，并在此基础上提出相应的解决对策，为降低机组非停提供有利条件。

参考文献

- [1] 鲁鹏. 一起电厂侧UPS电源非停事故分析[J]. 光源与照明, 2021, (06): 87-88.
- [2] 刘江. 电厂集控运行“零非停”目标实现对策[J]. 低碳世界, 2020, 10(04): 58+60.
- [3] 孙成照. 发电机组非计划停运分析及对策[J]. 电子世界, 2020, (13): 86-87.
- [4] 施立兵. 确保电厂集控运行“零非停”目标实现的策略探研[J]. 科技风, 2019, (26): 202.
- [5] 邹月明, 李平, 姚坤等. 火电机组两类典型非停故障的分析及预防[J]. 科技创新导报, 2017, 14(33): 39-40.
- [6] 袁尧. 大型火电机组热工防非异停技术措施[J]. 电力系统装备, 2019(4): 16-17.