

电厂热控专业管理与安全生产的互动关系研究

王利涛

国源电力(神东电力)技术研究院(电力技术中心)安全环保监察中心

DOI:10.12238/pe.v3i1.11398

[摘要] 安全生产重于泰山。安全是企业永恒的话题,更是生产、生活、生命的重要保证。电厂是国家重要基础设施,是国计民生的重要保障,热控专业管理是电厂的重要指挥中枢,不仅承担着设备测点的校准维护、DCS逻辑保护,机组智能自动化运行控制、机、炉、电连锁保护等重要职能,同时热控工作危险点多,高温、高压、高空、通电环境容易导致烫伤、触电、机械伤害等事故,面临较大安全生产压力。加强电厂热控安全生产工作,对于保障机组设备稳定运行与员工人身安全两个方面都具有重要意义。基于此,本文首先概要介绍了热控专业管理的主要内容,分析了热控专业管理与安全生产的互动关系,梳理了当前电厂热控管理存在的主要问题,重点从提高思想认识、完善制度机制、强化隐患排查、提高设备健康水平、加强队伍建设等方面提出了电厂热控专业管理安全生产策略。希望本文抛砖引玉,能为业内提供一定参考。

[关键词] 安全生产; 热控专业管理; 互动关系; 策略

中图分类号: F530.69 **文献标识码:** A

Research on the Interactive Relationship between Thermal Control Professional Management and Safety Production in Power Plants

Litao Wang

Guoyuan Electric Power (Shendong Electric Power) Technology Research Institute (Electric Power Technology Center)
Safety and Environmental Protection Supervision Center

[Abstract] Safety in production is more important than Mount Tai. Safety is an eternal topic for enterprises, and it is also an important guarantee for production, life, and existence. Power plants are important infrastructure of the country and an important guarantee for national economy and people's livelihood. Thermal control professional management is an important command center of power plants, which not only undertakes important functions such as calibration and maintenance of equipment measuring points, DCS logic protection, intelligent automation operation control of units, machine, furnace, and electrical interlocking protection, but also has many dangerous points in thermal control work. High temperature, high pressure, high altitude, and electrified environments are prone to accidents such as burns, electric shock, and mechanical injuries, facing significant safety production pressure. Strengthening the thermal control safety production work in power plants is of great significance for ensuring the stable operation of unit equipment and the personal safety of employees. Based on this, this article first provides an overview of the main content of thermal control professional management, analyzes the interactive relationship between thermal control professional management and safety production, sorts out the main problems existing in current power plant thermal control management, and puts forward safety production strategies for power plant thermal control professional management from the aspects of improving ideological awareness, perfecting institutional mechanisms, strengthening hidden danger investigation, enhancing equipment health level, and strengthening team building. I hope this article can serve as a starting point and provide some reference for the industry.

[Key words] safety production; Thermal control professional management; Interactive relationship; strategy

引言

近年来,随着电厂机组容量的上升以及设备运转可靠性的要求,热控系统的控制范围和功能不断扩大,导致热控系统的越来越庞大,故障的离散性增加,设备设施面临安全生产压力也越来越大。不同于电厂的其他部分,热控专业作为电厂的控制中枢,涉及面广、精密性高,还有一些日常不易察觉的安全隐患,比如DCS电子设备间的强电裸线、气动门误动等,热控专业管理一旦出现问题,可能引发机组误跳闸事件,影响机组的安全经济性与电网稳定运行。此外,热控检修维护工作危险源多、特种作业多,安全生产事故风险高,加强员工安全生产工作同样极端重要。在保障机组设施健康稳定运行与员工人身安全的双重背景下,进一步研究热控专业管理安全生产工作,既是时代发展需要,同时也有着重要的现实意义。

1 电厂热控专业管理的概述

电厂热管专业管理,是指依据相关的国家标准、企业操作规程,对于电厂内各类热工控制系统进行规划、设计、安装、调试、巡检、维修、技改和安全管理的过程。日常工作除了对各类热控设备和软件的维护管理外,还包括测量和显示设备的校验,控制软件和逻辑的组态,自动控制参数的调整以及与机务、电气专业的配合工作。

热控专业是整个电厂中最精细的部分,涉及的面也是最广的,牵扯到的设备虽然不像机务专业那样庞大,但“小而细”“多而广”的特点也给日常运行维护和安全生产管理带来了较大难题。在一些较大规模电厂中,全厂热工点位往往超过万个。这些数据都要反馈给DCS控制系统,进行统一监测管理,为整个发电系统决策提供支持。进一步深化热控专业管理,对于保障设备运行可靠性和机组运行安全具有重要意义。

2 电厂热控专业管理与安全生产的互动关系

2.1 做好热控专业管理,是保障机组设施安全稳定运行的关键

热控设备大多是检测、通讯、保护类设施,小而精、多而杂、数量庞大,接线端子往往过万,每一个元件、每一个端子对于机组的可靠运行都发挥着重要作用。各类检测设备软件不仅时刻监控机组内主要设备运行状况,发现异常及时进行预警,方便及时排除各类故障。各类检测设施还可实时为DCS系统提供数据,形成大数据资源,为设备改进、决策提供支持。各类电器、气动保护元件在机组发生异常状态时第一时间介入,必要时自动采取保护措施。

热控设施与其他设施联动性较强,是电厂安全生产工作的重要一环。热控专业管理中,除了温度、压力、流量等设备较为独立,其他指标如振动、转速、位移等,依托于电气、锅炉、机组等重要设施,因此,在安全生产管理中,热控专业管理地位就显得十分重要。热控专业管理与机、炉、电三个专业的密切配合,是企业安全生产管理的基础。综合以上,可以说热控专业管理是电厂安全生产工作的最关键一环,抓好了热控专业的安全生产工作,等于抓住了电厂安全生产工作的牛鼻子,可发挥事半功倍的效果。

2.2 做好热控专业管理,是保障维保队伍安全稳定的前提

热控管理中,危险源多、安全隐患多,容易诱发安全生产事故,甚至人身伤亡事件。一次元件传感器检修、执行器检修、变送器检修、高架保护系统检修、敷设管路作业等热控日常维护作业中,工作环境内高温、高压、高空、通电,涉及烫伤、触电、机械伤害、高处坠落或落物伤人等多个危险因素,对于员工人身安全带来了严峻考验。通过进一步完善热控安全生产制度机制,强化技改措施减少和控制作业危险源,加强劳动作业保护措施等手段,进一步保障热控作业人身安全工作,对于保障维保队伍安全稳定具有重要意义。

3 电厂热控专业安全生产工作存在的短板与不足

3.1 热控设备杂、数量多、分布广,存在客观困难

热控设备虽然没有什么大型设备,但小而精、多而杂、数量庞大,设备分散、时间分散,不仅日常维护管理和安全生产难度大,同时标准要求也比较高。热控设备仅仅是一次测量元件,就多达几十种,比如热电偶、热电阻等,还有各类气动设备比如减压阀、气动阀等以及大量的电气元件比如PLC、变频器、继电器等,且遍布炉底炉顶、地下高空、各种介质、不同场景,给日常巡检带来了很大不便。

3.2 思想认识不到位,安全管理制度不健全

理念是行动的先导,部分电厂生产管理人员对于热控安全生产工作认识不够深,未能正确看待安全生产与具体业务的关系,对安全责任的落实有差距,部分人员执行力不强,安全责任未按“三级控制”要求层层落实。此外,部分电厂安全管理制度不健全,规章制度陈旧、更新频率低,与时俱进不够,无法更好指导员工安全生产工作。

3.3 班组人员安全意识不足,责任落实不到位

部分热控班组人员及维护单位安全意识、技术水平和责任心仍有待提高,责任落实不到位,对“两票三制”(工作票、操作票;交接班制、巡回检查制、设备定期实验轮换制)“五级五控”(I至V级作业风险;总部、省、市、县、班组五级管控)及各种安全管理制度落实不到位,可能造成人身不安全事件,对安全生产带来人为不安全因素。

3.4 设备健康水平不高,存在隐性安全隐患

部分电厂热控设备的安全健康水平不高,部分设备存在损坏、老化、磨损、接触不良等现象,可能导致测点不准、误动等问题,存在一定安全隐患。因此,需要热控部门加大工作力度,下大力气对设备隐患和缺陷进行全面排查整治,切实消除安全隐患,提升设备健康状态,保障电厂机组连续稳定运行。

4 电厂热控专业管理典型事故案例分析

某热电公司350MW机组,热控人员根据值班长命令,启动凝汽器真空保护设施,启动后触发ETS导致机组跳闸。事后调查发现,热控人员在真空压力开关使用中,压力二次取样门忘记打开,导致凝汽器真空低信号,保护系统启动后触发跳闸。该事故中职工人为失误是主要原因。此外,班组长在启动前,未检查保护信号状态是否正确,也是造成事故的重要原因。

该简单案例中,暴露出热控工作人员工作不认真、不仔细,班组长把关不到位,同时相关制度机制不规范,设备启动前审核机制不健全等问题。为此,该厂一方面进一步加强相关制度机制建设,要求班组长或负责人在保护启动前,严格判断保护信号是否正常,确认无误后方可启动;另一方面,加强热控人员教育管理,严格工作纪律,确保严格按照相关规范执行。这一事故虽然简单,但依然有一定的代表性,不少基层电厂热控专业管理依然存在类似问题,需要引起电厂的高度重视。

5 电厂热控管理安全生产策略研究

5.1 提高思想认识,压实工作责任

理念是行动的指南。加强电厂热控安全生产工作,首先要提升干部职工的思想认识。针对当前少数热控人员安全意识薄弱、思想涣散等问题,要依托厂务会、专题调度会、班组会、交接会以及电厂公众号、厂务栏、宣传栏等平台载体,通过集中学习、观看宣传片、撰写心得体会等方式,深入学习国家领导人关于安全生产重要论述、安全生产法以及行业典型案例,并结合自身工作组织交流研讨活动,推动安全生产学习宣贯入脑入心、走深走实。要根据热控管理工作实际,深入分析业内典型案例,总结经验、分析原因、制定措施,在班组内营造浓厚的安全生产氛围。要进一步加强热控人员教育管理,安全培训、安全交底等工作必须严格执行到位。加大日常安全监督、考核力度,严格执行以“两票三制”“五级五控”为主要内容的各项安全生产规章制度,持续加大反“三违”查处力度,严厉查处现场违章行为,惩治不安全行为,确保人身安全。

5.2 完善制度机制,提升安全效能

健全热控安全生产“双控”工作机制,坚持关口前移、源头管控、预防为主、综合治理的原则,进一步明确各级、各部门人员的安全责任,公示作业环境的风险因素、风险等级、防范措施、应急方法,建立隐患治理信息台账,定期开展安全知识教育与培训,常态化组织隐患排查治理,坚决把隐患问题消灭在萌芽状态。进一步健全完善电厂热控安全管理制度,优化DCS工程师站管理制度,非调试人员不得在工程师站操作设备,严格管控每台电脑访问权限,运行、单体调试人员必须书面申请保护,电务、机务、运维等各方相应技术负责人签字后方可进行。开展安全生产示范岗创建活动,围绕安全生产中的薄弱环节,成立攻关小组,解决安全生产难题。将安全生产、解决事故隐患与创新创效、增收节支、工艺流程改善、技术攻关等企业生产重点难点结合起来,围绕影响热控专业管理安全生产相关内容,开展安全生产技术改造、优化工作措施活动,营造安全生产良好氛围。

5.3 强化隐患排查,防范化解安全风险

全面落实“安全第一、预防为主”管理方针,落实电厂风险分级管控与隐患排查双重预防机制,热控作业前进行全面风险辨识,重要检修工作提高监护、验收等级,每年修编DCS定值保护清册。加强热控管理风险隐患的排查分析,细化、完善检查标准,及时落实相关预防措施和整改方案,不断消除危险点和危险源。加强电源排查、LVDT可靠性检查、循泵房热工设备及控制逻辑

等重点领域排查,发现隐患问题建立清单台账,持续跟踪督办,确保第一时间整改到位。加强热控设备健康管理,强化对设备缺陷的改造治理和消缺工作,定期进行阀门区域测温、测振并进行数据分析,有效评估设备裂化趋势,降低环境因素对热工设备的不利影响;定期对DCS控制柜、电源柜内元器件进行热成像测温,密切监视柜内电子零部件发热情况,及时发现和消除同类缺陷,提高设备运行的可靠性。

5.4 加强队伍建设,提高安全生产素养

坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,聚焦强化员工安全意识,提升队伍安全素质,加强热控队伍安全规章制度的全员宣贯以及教育培训工作,工作要开展到一线、落实到班组。特别是聚焦行业内典型事故,积极组织警示教育,深刻吸取教训,举一反三抓好整改落实。在班组内定期组织“我是安全员”活动,轮流主持安全工作,真正让安全意识深入人心。加强青年员工安全生产工作,将检修现场作为安全生产教育的现场,在日常工作中灌输安全生产理念,落实安全生产具体操作流程,真正实现“从安全中来、到安全中去”,提高队伍安全生产素养,全面提高安全生产效能。

6 结语

热控专业管理作为电厂的核心与大脑,在电厂整个安全生产体系发挥举足轻重的重要作用。抓好热控安全生产工作是抓好电厂安全生产的前提。新时期,电厂热控部门要牢固树立安全是企业第一工作、第一要务、第一责任的理念,切实把安全生产工作放在首位来抓,完善制度机制、强化隐患排查、提高设备健康水平,切实保障机组健康稳定运行与检修队伍人身安全,以实际行动筑牢安全生产屏障。

【参考文献】

- [1]吴安纬.浅析电厂热控自动化系统运行的稳定性[J].中国设备工程,2024,(03):122-124.
- [2]文怀周,徐楠楠,刘孝国.火电机组热控案例统计分析与事故预控[C]/中国电力技术市场协会.2023年电力行业技术监督工作交流会暨专业技术论坛论文集(上册).西安热工研究院有限公司,2023:9.
- [3]辛金明.火电厂热控系统网络安全建设探讨[J].中国设备工程,2022,(01):246-247.
- [4]刘畅.态势感知技术在智慧电厂工控安全方面的应用研究[J].网络安全技术与应用,2021,(10):141-143.
- [5]章卫军,屠士凤,叶国满,等.户外热控设备雷击原因分析与预控措施研究[C]/中国自动化学会发电自动化专业委员会,电力行业热工自动化技术委员会,浙江省电力学会,《中国电力》杂志社.2014年中国发电厂热工自动化技术论坛论文集(下册).浙能乐清发电有限责任公司;浙江省电力公司电力科学研究院,2014:6.

作者简介:

王利涛(1984--),男,汉族,山东省人,国源电力(神东电力)技术研究院(电力技术中心)安全环保监察中心,工程师,研究方向:电厂控制及电厂安全管理。