

# 电厂热控保护误动及拒动原因分析及对策

施海坪

国能清远发电有限责任公司 广东 清远 513052

**摘要:**当前,我国电力行业发展得很快,发电企业也在经济社会建设中处于很关键的地位,而其中热控系统作为火力发电运行过程中最重要的控制系统之一,对整个火力发电系统的正常运作具有着很大的影响意义,所以保证热控系统的安全性是工业经济运行稳定的核心。但在实际运行中还存在可靠性不够的现象,严重干扰发电生产作业的正常开展。所以,在今后的电能资源开发中,要求电厂拿出大量的资金、技术、人才和物资,全力实施效率、质量、效率提高的电能质量体系的建立,确保发电生产作业的顺利完成。

**关键词:**电厂热控保护误动;拒动原因分析;对策

## 1 电厂热控保护的概述

电力资源在中国社会经济发展过程中发挥着至关重要的作用,为推动社会进步作出了巨大的贡献。随着市场经济的高速增长,人们在生产活动中对电力需求日益增多,推动了中国电力行业的突破性增长。发电厂控制在开发实践中不断与新技术融合,随着现代化科技控制系统的进展,发电厂的装置也向着智能化和数字化方向发展。这将更有效地保证发电厂的安全高效运行。特别是根据供热网络的现代化改造需求,发电厂应该实行自动化的运行和控制,可以对发电过程中各种装置的运行状况实现有效控制,还能及时发现装置工作状态中发生的问题情况,对发电设备的保养和检修提供有效的数据支持<sup>[1]</sup>。目前,在电站装备的智能化技术运用进程中,还面临一定困难。因此,对于火力发电厂而言,火控保护装置是设备控制体系中不可缺少的关键组成部分,直接影响电厂发电设备的性能。在实际工作中,电站热控工作有时会发生误操作或拒动现象,这会使得安全保护器在控制过程中发生故障,进而影响电站热控系统的正常工作。为解决这些问题,技术人员必须结合相关的科技成果应用,对热控安全保护器进行更新完善,降低误动和拒动情况,保证热控安全保护器的稳定工作<sup>[2]</sup>。

## 2 热控保护误动和拒动

电厂的主要电力设备、配电设备如果出现了故障,就可以直接导致严重的或重大用电故障,但这时就可以

迅速地通过供电与热控保护等措施减少故障或减少故障产生,在重大系统装置设备正常停机时再行处置,防止了重大装置设备及人员人身问题的再次发生。而当发电机的各重要发电设备仍保持正常的工作状态时,保护启动系统由于自身原因无法引起有关发电设备保护的操作,使得发电的控制装置自行终止正常工作,称之为电控保护装置误动。

在两个主要系统与其他辅助装置间发生故障时,热控防护体系一般会进行热控防护,从而有效保障主、辅系统的安全性与工作可靠性。特殊情形下,热控保护装置因为其控制电路或某些元件存在故障,执行终止指令或是继续执行指令均有可能直接导致无谓的资金损失,甚至可以带来很大的损失。这些情况都被称为发电厂或热控保护系统的安全保护,和防止误动。这些对保护装置动作的错误实施不但会对设备带来极大的损失,而且还会严重损害保护系统设备的主要零部件<sup>[3]</sup>。由于当时没有发展到完全不出现设备故障的技术水平,热控系统的误动和拒动等现象对设备的连续性和工作特性造成了很大危害,从而影响电力行业的经济性。

## 3 做好电厂热控系统保护的重要性

就目前情况而言,在实际火力发电厂运转的过程中常存在热控系统故障问题,其中最常见的是热控系统的误动和拒动,一旦热控系统发生误动和拒动故障,则会导致热控系统不能够正常运转,进而导致火电厂无法正常生产电力能源,这将会给火电厂的经济效益带来十分恶劣的影响。由此可见,做好电厂热控系统的保护工作是十分有必要的,一方面,做好火电厂热控系统的保护工作能够确保热控系统正常、稳定的运转,进而促使主设备能够正常、稳定的运行工作,另一方面,由于热控系统发生误动、拒动时对现场工作人员的生命安全

**通讯作者:**施海坪(1985年08月),男,白族,云南大理鹤庆,职称:工程师,学历:本科,毕业院校:郑州轻工业大学,研究方向:主要从事电力行业火电板块;热控自动化控制设备;软件和硬件的维护管理工作。邮箱:455607456@qq.com。来源:国能清远发电有限责任公司

带来威胁,故而做好热控系统的保护工作也是保护作业现场的安全,以避免系统故障对现场工作人员的生命安全产生威胁<sup>[4]</sup>。

#### 4 电厂热控保护系统误动及拒动的原因

##### 4.1 DCS软硬件系统故障

电厂热工的DCS系统是由各种硬件设备和软件配套使用而组成的,故DCS系统的故障大多发生在软硬件设备上。软硬件主要包含:信号处理模块、控制模块、及FSSS、DEH控制站。通常情况下,发电厂热工的DCS控制器出故障主要是由于FSSS、DEH控制站都发生了故障,并由此导致系统的保护误操作和拒动。

##### 4.2 热工元件故障

热工元件也是整个热工保护体系当中的关键部分,它的信息收集功能也使它显得尤为重要。因为热工元器件受到影响产品质量、热接线端子松动、现场环境污染等多方面的因素影响,在工作一定时间后极易产生热信号波动,并由此导致保护错误现象的产生。一旦热工元件发生了失效,那就将会给热工维护系统的工作稳定性和安全产生危害,进而导致了系统保护的误动或者拒动。由于火力发电厂对热工部件的稳定性关注度大,会把其灵敏度调至最大。由于运行条件高温高压,对热工元件的敏感性很大,在实际工作中时会发现周围温度、气压、相对湿度等一些信息出现错误,进而把出错的信息传递到主机装置,使得保护装置发生拒动等误操作的可能性增加。

##### 4.3 电缆故障

良好的运行条件能够给工厂里的设备及其人员创造一种安全平稳的氛围。但因为火力发电所本身的特殊性,必须进行极高燃烧和产生超高参数的蒸汽才能实现发电,而这样就会带来巨大的粉尘、灰质等的微细粒子,以及高温热源。在这些状态下不仅工作条件保持高温,同时挥发的水汽也使部分环境显得非常潮湿,如此不良的条件不仅会使电缆自身产生腐蚀,如果在电缆老化或者内芯外露的情况下,还可能在对接电处产生危害。粉尘的高导电性,会时常引起短路等问题进而不断的引起线路事故等。电缆铺设距离和热源不符合设计规范要求,就可能造成线路绝缘降低引起短路。电缆连接中,虚接与误焊都容易使线路输出发生问题。因为设备故障引起的供电接触不良和供电误焊的情况已屡见不鲜,上述各种电缆故障都使电厂热工维护设备产生误操作和拒动。

##### 4.4 人为因素影响

因为有些工种是因为个人身体特点受限制,或者无

法克服生理障碍而完成了某些极高难度高标准的工作。现在很多火力发电企业采用了自动化和智能化的作业手段来取代传统的人工式作业,不过在部分项目中还是不能脱离人力操作,人工操作也必然会产生一定的不稳定性。多数劳动者的安全意识和专业技能不达标,对作业的规范与安全了解能力不足,往往产生作业懈怠的行为。比如:标志不清看错了端子排接线、检验工作不能依照规范的程序开展、会议不能规范地依照二票三制的规定进行、万用表使用不规范等<sup>[5]</sup>。

#### 5 防止电厂热控保护误动、拒动应采取的措施

电站内的热控装置影响着电站发电设备的工作参数。这些因素及运行过程中任意一个组成部分的故障都可能影响热控保护系统触发跳机停炉的安全功能。为防止保护系统误动或拒动导致的不安全问题,必须采取以下管理和技术措施进行防范。对于管理方面,需要建立组织机构和制度、加强生产技术、检修管理、维修技术、工艺控制、技术监控等方面的组织。而技术方面则需细化分散系统、热工系统逻辑与仪表、热工检测逻辑与设备、热工检测信息及报告、电力及气源系统、炉膛火灾监视系统、TSI装置及操作维护、汽包水位测量与保护、硬接线设计和后备监控设备、取样装置和管路、热控设备环境及防护等方面的稳定可靠性评估。为了保证热控保护的投退工作贯彻到位,必须确保其投入比例超过100%,且不能随意取消保护措施。在投退操作中,需要做好记录和强制信息登记等内容。需要解决热控装置本身问题,提高其工作的安全性,确保热控保护的功能实现。另外,还需按照规范的工作流程进行重大机械设备检测作业,提高检测作业的科学性和人员使用的规范性。对人员进行安全教育和培训,通过经典事故案例和具体操作细节的讲解,详细分析每一次防护动作,按照“四不放过”的原则对异常情况进行调查研究。需定期进行设备安全隐患排查和周期性的设备安全隐患排除工作。

#### 6 电厂热控保护误动及拒动的对策

##### 6.1 严格把控硬件设备的质量安全

在硬件的选择和购买上,采购人应该掌握很丰富的知识,这样不但能够选择安全性能和可靠性优异的元器件,同时可以减少给企业造成不必要的损失。另外,还需要在生产成本方面加以控制,而且电子元件也需要做到物美价廉。对于电厂设备最重要的硬件,采购人应该把元件的品质视为采购的关键因素,产品的材质必须达标,如此才能够为整个体系带来质量保证,从而可以减少故障率及维护费用。有关人员还必须建立一整套的设备保养制度,并经常地对设备进行检查以及维护,如此

才能够提高设备的稳定性,从而改善机器设备的工作质量以及使用寿命。

### 6.2 优化热控保护与辅机控制的逻辑

受到外界各种因素的干扰,就会导致系统中产生了错误的信号指令,从而导致DCS系统的错误指令,产生了不良的信号回路。这种情况大多是由相关部位的线路接触不良引起的。鉴于此,严格执行电力行业《二十五项反措》以及电力行业设计安装施工验收等规范,可以利用较小的容错率进行机组逻辑,对设备参数进行调整后,需要保证DCS的回路数据相符,如此才能够保证设备顺利工作。另外,针对出现故障的元器件,能够对其进行有效的逻辑调整,这可以极大的减少损失。

### 6.3 改善保护系统的工作环境

火电厂的热控设备运行环境一般恶劣,因此改变热控设备的运行环境将有助于改善热控保护系统的准确性,并减少了误操作和拒动的几率。对一些设备精密的电子车间要做好防尘工作,并经常做好清洁作业。由于工厂内湿度不平衡,也应适时的加温控湿,以免对某些精密的电气装置使用寿命产生伤害。电厂热控就地设备的区域应当要远离辐照区域以免辐照引起仪表的不平衡。

### 6.4 注重热工元件的质量和和使用

维护和检修由于热工元件在热控保护系统中占有着重要作用,应确保他的运行可靠性和安全。首先要保证器件的本身性能符合要求,对某些高温和高压的现象也具有良好的对抗功能,这样避免了出现的错误观点现象,所以在热工元器件选择上,人们必须要选择质量和性能更优秀的热工元器件。其次,要严格规定对热工元器件的使用要求并定期检查。一是在热工元器件安装过程中,要按照具体的环境条件选择合适的热敏感度。二是在使用中要做多次周期性检测,同时要对检测设备的技术参数和信息资料做好详尽的记载和归档。各工作人员要针对实际状况制订出科学合理的修复计划,同时在工作检测员的督促下做好维修作业,保证对系统完成修复后,能够在较长的时间内高效率、高稳定性的工作。

### 6.5 提高工作人员的综合素质

因为电厂热控人员的职责是独立进行各种作业,所

以专业人员都需要具备一定的操作技能,同时具备一定的技能素质。从技术角度来看,企业在招聘的过程中,必须建立合理的人力资源标准,全面了解招聘人员的专业技能,并由工程人员进行评估。对专业人员需要经常开展专业技术培训,提高他们的专业素质,与此同时才能从事工作,针对技术培训可以制定具体的激励机制,针对在培训中做出出色表现的人员开展技术培训,极大员工参加学习的热情。操作层面上,企业应该使每一个员工都形成了高度的社会责任意识以及事故安全意识,这样他们在实际运用产品的过程中,也就可以时时警醒自我,从而减少了风险事故率。

结束语:综上所述,在电站的热控防护工作中,首先必须对其予防护措施并予以特别注意,同时提高了其对整个电力系统的热稳定性作用的认识,在热控防护装置、部件、工艺等的各个方面,采取了相应的保护措施来对热控防护人员误操作和拒动加以防止。在电厂整个热控维护体系当中,不但包括了热控运行的数据资料,也包含了热控维护单元的正常运行情况资料。由此可见,在热控保护系统方面需要对每一个环节进行加强,充分利用各方面的有效措施对热控保护系统运行的安全性和可靠性进行增强,这样才能够进一步提高热控保护系统本身的稳定性,对于热控保护误动及拒动也是一种有效的避免,能够促进电厂运行的有效性,对于社会的进步和经济的发展也具有一定的推动作用。

### 参考文献

- [1]司俊.浅析电厂热工保护系统误动与逻辑优化[J].机电信息,2021(19):14-16.
- [2]尹帅.电厂热控保护回路误动作原因分析与处理措施[J].化学工程与装备,2020(06):212-213.
- [3]赵春宇.电厂热控DCS控制保护回路误动作原因与处理措施[J].中国新技术新产品,2019(23):49-50.
- [4]卫水华.电厂热控DCS控制保护回路误动作原因与处理措施探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019(19):6.
- [5]刘晓.电厂热控DCS控制保护回路误动作原因与处理措施探讨[J].现代工业经济和信息化,2019,9(06):109-110.