

# 火电厂热工保护误动及拒动解决措施与案例分析

张晓云

华能临河热电厂 内蒙古自治区巴彦淖尔 015000

**摘要:** 在火电厂实际运行中,不同的主辅设备都有其正常的运行参数。在正常工况下,运行参数在允许的范围内波动,一旦主辅设备的运行参数超出了正常范围,热工保护系统就会启动,自动将相关设备的联动起来,并采取相应的措施来保护设备,避免设备发生大的损坏或者酿成大的事故。近年来,随着发电机组容量的增加,热工自动化的程度也越来越高,尤其是DCS系统的广泛应用,大大提高了火电机组运行的安全性和可靠性。但在机组容量增加的同时,参与热工保护的参数也越来越多,保护系统可能会由于自身的故障出现误动或拒动的情况。误动是机组主辅设备的运行参数正常,但由于热工保护系统自身故障而引起动作,导致主辅设备运行异常。而拒动是当机组主辅设备的运行参数不正常,出现故障时,热工保护系统却没有保护动作。在实际运行中,热工保护系统的拒动危害要远高于误动危害,因为主辅设备已发生故障,保护系统还没有工作,就会引发更大的故障。因此,提高热工保护系统的稳定性,减少误动,杜绝拒动,对于火电机组运行的主辅设备保护具有重要的意义。

**关键词:** 火电厂;热工保护;误动及拒动

## Solution and Case Analysis of Misoperation and Misoperation of Thermal Protection in Thermal Power Plant

ZHANG Xiaoyun

Huaneng Linhe Thermal Power Plant Bayannur City, Inner Mongolia 015000

**Abstract:** In the actual operation of thermal power plants, different main and auxiliary equipment have their normal operating parameters. Under normal working conditions, the operating parameters fluctuate within the allowable range. Once the operating parameters of the main and auxiliary equipment exceed the normal range, the thermal protection system will start, automatically link the relevant equipment, and take corresponding measures to protect the equipment, so as to avoid major damage to the equipment or major accidents. In recent years, with the increase of generating unit capacity, the degree of thermal automation has become higher and higher, especially the wide application of DCS system has greatly improved the safety and reliability of thermal power unit operation. However, with the increase of unit capacity, more and more parameters are involved in thermal protection, and the protection system may misoperate or refuse to operate due to its own fault. Maloperation means that the operation parameters of the main and auxiliary equipment of the unit are normal, but the operation of the main and auxiliary equipment is abnormal due to the failure of the thermal protection system itself. However, the failure of operation means that when the operation parameters of the main and auxiliary equipment of the unit are abnormal and there is a fault, the thermal protection system has no protection action. In actual operation, the failure hazard of thermal protection system is much higher than that of maloperation, because the main and auxiliary equipment have failed, and the protection system has not yet worked, which will lead to greater failure. Therefore, it is of great significance to improve the stability of thermal protection system, reduce maloperation and eliminate refusal of operation for the protection of main and auxiliary equipment of thermal power unit operation.

**Keywords:** Thermal power plant; Thermal protection; Maloperation and refusal of operation

**作者简介:** 张晓云,1979.3.11,汉,女,内蒙古巴彦淖尔市,华能临河热电厂,辅检,中级,本科,热工自动化,邮编:015000,邮箱:yiranzaixian@sohu.com。

## 引言:

火力发电厂作为电力传输的重要机构,经常利用发电厂DCS控制系统控制自己的电力运行,但为了避免运行事故,该系统具有相应的保护功能,在实际运行期间,也具有发电厂DCS控制系统的保护功能因此,为了改善这一点,有必要分析错误和排除现象,并采取相应的对策。

### 1 火电热工保护误动及拒动的主要原因

#### 1.1 DCS系统故障

DCS系统因其强大的功能在火电机组中的应用越来越广泛。但是作为一种构成复杂的控制系统,DCS系统的硬件以及软件会出现一些故障,比如输出模块、网络通讯以及控制故障等,这些故障都有可能热工保护系统出现误动。最常见的是端子保险丝熔断,系统就检测不到设备的真实运行状况,就容易引发误动、拒动。

#### 1.2 电缆接线故障分析

从现代社会的发展角度来看,大多数燃煤发电厂可以改善其工作环境,以提高效率,从而增加运行频率,并得到相应的技术支持,但这是因为发电厂本身具有运行特点,这可能会破坏发电厂内部的布线。随着时间的推移,缆线的布线会老化,导致电路短路等频繁的电源故障,DCS保护功能也会导致出现故障和无法保护的情况。

#### 1.3 控制元件故障原因

热工保护动作是指在热工测量获得数据后向热工自动化装置发送信号,从而引发相关动作。加热元件故障时,可能会导致单元设备(如单元压力装置、流量装置、电磁阀故障等)的保护动作不正确。这也是保护动作不良的主要原因之一。设备长期使用老化、设备本身质量差、部件设计不合理、设计不必要等。可能会导致项目故障引起保护误动。例如,在机组运行过程中,由于风机入口框架连杆断裂,风机出口框架异常闭合,锅炉被称为封闭空间,炉内压力急剧增大,机组建立的热保护将监测这种异常压力,相关保护动作启动,使锅炉停炉。

#### 1.4 线路连接不牢或老化

在火电机组运行中,由于其运行环境比较恶劣,高温、粉尘以及空气潮湿等都会导致线路的连接出现接触不良、松动以及腐蚀的情况。还有就是线路在长期运行过程中,由于维护更新不及时,会出现老化现象,绝缘受到破坏,接线端子松动或进水等情况,这些现象会引起线路短路或断路,导致热工保护误动、拒动。比如,

在汽轮机保护系统中,有的信号传输电缆需要经过机头的高温区,运行时间一长,就容易导致线路的绝缘老化出现短路,导致保护误动。

## 2 防止热工保护误动、拒动的措施

### 2.1 加强对系统的维护

加强对系统的维护,可以及时发现、排除系统的安全隐患,让系统的安全可靠性更高。首先,要加强对系统软件的维护。为了保证系统的安全性,要设置不同的安全级别,不同的用户级别只能在自己的权限内负责相应的窗口。在系统正常运行时,不得随意修改或增删保护逻辑,如果因为生产安全需要进行了保护逻辑修改,要做好修改部分的备份工作,为后续的检修维护提供数据。其次,加强对保护系统的电源管理。对于接线端子要经常检查,查看是否有松动;要经常对电源设备进行除尘处理;查看冗余电源的输出电压是否稳定、电源的指示灯是否正常等,查看两路冗余电源的切换是否正常,切换的时间间隔是不是在正常的范围内等。最后,定期检查接地。在实际运行中,接地会受到信号的干扰,因此要严格地执行接地要求,信号线的布设要远离干扰源,布设的电缆规格要符合实际运行要求,接线盒要密封防潮,防腐蚀。类型不同的信号传输需要用不同的电缆,而且信号电缆的铺设要按照不同的信号种类分开,避免使用同一电缆既作为动力线,又作为信号线。

### 2.2 注重DCS电源切换的问题

在DCS中,电源主要由两个独立的冗余电源供电,这两个电源在交换时很容易导致设备电源故障,例如电源循环等。为了防止这种现象,更换电源时需要注意其原理。更换电源时,必须首先支持一个主电源和另一个辅助电源。在此基础上,电源切换机制定义如下:只要主电源正常工作,辅助电源就不会接通电源,这可能会首先降低电源切换频率,然后在主电源关闭时启动备用电源。

### 2.3 尽量采用冗余设计

冗余设计(也称为旋转设计技术)是指在系统或设备中添加一组额外的功能通道、工作原点或与执行特定操作完全相同的元素,在这些位置完成任务至关重要。此设计的目的是通过此附加选项正常执行任务,降低系统和设备故障的可能性,并在普通部件突然故障等情况下提高整体系统可靠性。更具体地说,重型设备的紧急制动装置需要备份,相应的控制程序需要重新排列控制逻辑(在紧急情况下,如果关键设备不能及时制动,超过一定的阈值后,可以认为常规制动装置出现故障)。

#### 2.4 加强对热工保护设备的检修

热工保护的投入及退出流程必须严格按照运行规定执行。要确保运行机组都有热工保护，且热工保护不得随意解除。在机组投入启动前，要确保热工保护运行稳定。此外，要对热工保护回路进行定期检查，尤其是重点排查热工保护设备，查看其运行状况，发现隐患、缺陷后要及时处理，确保热工保护设备稳定运行。加强对高温环境下运行线路的排查，在进行定期检修过程中，要检测电缆的绝缘情况，将检测到的绝缘电阻与上次的检测情况相比，如果电阻出现较大变化，说明电缆的绝缘受到破坏，要及时更换。同时校验开关和定期清理保护设备，要经常对负压开关的取样管进行吹灰，防止粉尘堵塞取样管。

#### 2.5 选择技术成熟度较高

近年来，随着可持续发展概念的普及和国家对风能、水电和核能等清洁能源生产模式的大力支持，热电工业变得越来越重要。为了降低成本，一些火力发电厂逐渐减少对自动控制组件的投资，甚至使用未知小型工厂生产的热量控制原件。这种情况的后果是：低质量热控元件兼容性差，很可能无法立即传送信息；质量差的热控元件通常在正常检测过程中发挥作用，但在实际发生故障时会很快失效。因此，火力发电厂应使用具有较高技术成熟性和可靠性的原有热量控制装置，全面提高火力保护系统的运行稳定性，保证火力发电厂机组设备的安全运行。

#### 2.6 加强技术培训，严格执行维护制度

通过正规培训，对热工人进行了专业和应急培训，提高了他们的技术水平，并组建了一个高质量的热监测小组。与此同时，必须严格实施相关的控制维护制度，

在运行过程中定期检查系统中的所有设备，发现隐患及时处理，保持设备运行良好。系统停机时，应对所有主要设备进行集中全面的检查和故障排除。

### 3 结束语

随着我国科学技术的发展，火电厂的机组设备越来越自动化、智能化，系统的安全性、可靠性也越来越高。但设备在长期运行过程中，由于自身的磨损，加上运行环境的影响，不可避免会发生故障。设备的故障虽然不可避免，但事故可以避免，这就需要相关的工作人员切实担负起责任，做好日常的检修维护工作。尤其是热工保护操作人员，要确保让热工保护尽可能的做到正确动作，最大可能地减少误动，杜绝拒动，真正把好热力设备的安全运行关。

#### 参考文献：

- [1]蔡建飞, 钱兴文. 火电厂热工保护逻辑的优化[J]. 电力安全技术, 2018.
- [2]赵倩. 火电厂热工设备保护系统优化研究[J]. 科技创新与应用, 2018.
- [3]程松党, 张志鹏. 关于提高热工保护可靠性及安全性的对策分析[J]. 科技资讯, 2018.
- [4]孟尚虎. 火电厂热工保护可靠性分析及对策[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2018.
- [5]孟尚虎. 火电厂热工保护可靠性分析及对策[J]. 安徽电气工程职业技术学院学报, 2018.
- [6]李海龙, 刘海波. 火电厂热工保护系统可靠性分析[J]. 中国新技术新产品, 2018.
- [7]田振宇. 火电厂热工保护的设计探讨[J]. 中国电力教育, 2018.