

关于电厂热工控制系统应用中的抗干扰技术探讨

王瑞¹ 郭宏²

1. 陕西延长石油榆神能源化工有限公司 陕西榆林 719000

2. 陕西延长石油榆林煤化有限公司 陕西榆林 719000

摘要: 在电厂热工控制系统运行期间, 它极易受到干扰因素的影响, 从而影响整个系统的安全运行。首先在电厂中应用热工控制系统时, 我们分析了干扰的原因, 然后使用实际示例来分析诸如平衡抑制、物理绝缘和干扰屏蔽之类的技术的应用效果。

关键词: 电厂热工控制; 平衡抑制; 物理隔离; 屏蔽干扰

引言:

社会的高速发展使得人们的生产生活扩大了对电力的需求。为了能够提高电力的质量, 电厂必须保证热工控制系统运行的可靠性、稳定性、高效性。但是, 系统并不具备较强的抗干扰能力, 时常会在运行过程中受到信号干扰问题, 导致动作失灵等问题。因此, 电厂的供电质量便会大打折扣, 无法满足电力用户的需求。要想避免这一问题, 电厂必须及时将抗干扰技术应用在系统中。

1 干扰的主要来源

1.1 绝缘电阻与公共阻抗绝缘

电阻的数值能够明确的反映绝缘能力的高低。漏电问题的产生主要是由于绝缘电阻本身的材料, 热工控制系统的长期工作也会导致绝缘电阻产生老化, 最终导致其丧失了绝缘作业而造成漏电现象, 漏电的现象就有可能会对系统造成干扰。公共阻抗是指因为多个回路交叉的现象, 而不同回路互相会造成干扰^[1]。

1.2 静电耦合与电磁耦合

热工控制系统中的信号线为平行分布, 而在其中的电容可以给干扰信号提供通道, 所以说为干扰信号的入侵创造了可能性, 一般此类干扰出现的根本原因多为静电耦合。在信号线分布的周围, 一般会有电磁场, 利用导体产生相互作用, 干扰信号则是根据电动势的变化对热工控制系统产生干扰^[2]。

1.3 天气因素

一般在天气比较差的条件下, 特别是在雷雨天气中, 信号线的周围会出现非常大的磁场, 从而出现干扰信号。同时, 控制系统本身有着大量的接地线, 在遇到天气比

较恶劣的情况时, 对接地线造成干扰也会一定程度上导致热工控制系统干扰的产生。

1.4 无线设备的干扰

无线设备一般情况下会自发出现电磁波, 如果在电厂热工控制系统的环境下应用无线设备, 就会造成干扰磁场的出现, 而干扰信号能够利用系统的信号线路对其产生干扰。目前无线设备的干扰能够使用避开干扰源的方式进行解决^[3]。

2 电厂热工控制系统中干扰信号的分类

根据不同干扰源产生的影响, 可以将干扰信号简单分为以下两类: (1) 差模干扰信号, 主要由于控制信号在系统中产生了叠加、串联, 在信号相互影响的作用下形成差模信号。这种干扰问题会影响信号之间的电压, 进而使得电磁场出现相应的电压。此时, 热工控制系统的精度、控制效果均会明显下降。(2) 共模干扰信号, 即由于系统中的信号对地形成地位差, 此种地位差会基于电磁辐射或者电网窜入的方式影响系统效果^[4]。

3 电厂热工控制系统中抗干扰技术的应用

随着科学技术不断革新和升级, 抗干扰技术得到长足的发展和广泛的应用, 为电厂热工控制系统提供了可靠的保障。

3.1 物理隔离技术

该技术利用物理原理对干扰信号进行排除, 将干扰信号阻断, 进而消除干扰信号对热工控制系统的影响, 是抗干扰技术中十分重要的技术。物理隔离技术使导线的绝缘性提升, 加强了原材料的性能, 避免系统漏电的情况, 保持控制系统稳定运行。该技术对设置方式和技术具有一定的要求, 要尽量防止接地线共用和交叉, 同时容易相互干扰的部件要隔开, 避免其对其他部件产生干扰影响^[5]。

3.2 屏蔽隔离技术

屏蔽干扰技术是采取一定的方法来屏蔽干扰信号, 使干扰信号不能对热工控制系统产生作用, 保障系统运

通讯作者简介: 王瑞, 1989.08.22, 汉, 男, 陕西府谷, 延长石油榆神能源化工有限公司, 技术员、工程师, 硕士, 工业自动化、仪器仪表; 郭宏, 1982.11.15, 汉, 男, 陕西米脂, 延长石油榆林煤化有限公司, 助理主管、工程师、大学本科, 工业自动化、仪器仪表。

行的安全性和稳定性。该技术在系统中建立一个屏蔽体系,利用金属导体将热工控制系统中的关键组件隔离,实现系统与外界干扰因素互不接触和影响,完全隔开。热工控制系统中的电路、信号电路等部件是最容易受到干扰信号影响的。因此这些部件是屏蔽系统需要保护的重要部分^[6]。

3.3 应用平衡抑制技术的方式

与屏蔽技术相比,平衡抑制技术在抗干扰方面具有更好的效果。同时,平衡抑制技术还具有可操作性强、方法简单等优势,正因如此该技术在电加热工控制系统中得到了广泛应用。将平衡抑制技术应用在热工控制系统中,其目的是将存在的干扰信号消除,实现对系统的保护。其中,平衡抑制技术的原理就是在热工控制系统中,设置两条相同的信号传输导线。在此基础上,两条导线在信号传输的过程中,会在相同信号的作用下形成干扰电压。此时,导线之间所形成的干扰电压即为平衡的状态,实现抑制干扰甚至消除干扰的目标。另外,应用平衡抑制技术还可以对电磁场外的干扰问题,进行有效的预防与控制。在具体应用的过程中,为了能够充分发挥平衡抑制技术的价值,技术人员可以使用双绞线在热工控制系统中完成线路布置,充分发挥此种线路的作用。总体而言,运用平衡抑制技术可以对系统内部的干扰进行消除,还可以对系统之外的信号进行有效的控制。因此,可以很大程度上提高热工控制系统运行的稳定性,避免干扰问题而出现系统故障现象^[1]。

3.4 加强控制系统的硬软件维护

控制系统的硬软件维护对于热控保护装置发挥功能具有重要作用。对于硬件维护来说,主要应该以硬件老化、硬件损坏以及接线等方面进行,及时更换老化硬件和损坏硬件,对接线有误的线路进行重新接驳。对软件维护来说,要适当扩展信息数据接口,确保通信顺畅;使用正版软件并及时更新,避免软件存在漏洞造成热控保护装置出现异常运行;采用合理逻辑在线判断传感器工作是否异常,必要时采用仪表资产管理系统对传感器做运行分析和寿命预测;根据实际情况正确设置软件参数,使其能够发挥应有的作用。在实际应用过程中,在应用电厂热控制系统时,除上述防干扰技术外,还可以采取其他处理措施,以有效防止干扰技术在电厂热控制系统中的应用。对于热电公司,操作人员应在实际检测过程中定期检查设备功能并改善接地电势控制,以有效地改善不均匀性,避免由于接地不良而导致的热控制系统错误。接地电位分布不均匀会在热控制系统中产生很大的电位差,从而使电流在热控制系统中循环。此外,母线扎带开关电缆会产生强烈的电磁干扰并具有保护措施,重点检查中央控制室,循环水泵等区域的接地系统,选择具有屏蔽功能的双绞线,可以有效防止循环水泵发

生故障。以火电公司为例。在实际工作过程中,检查人员应重点检查循环水泵等,避免循环水泵跳闸,并在强电流电缆与循环水泵之间保持一定距离。发电机组受到影响,并且发生了跳闸故障^[2]。

3.5 确保热控保护装置的回路的设计、运行和检修合规

首先在回路设计上保证其合理,包括电缆芯数、截面选择,电缆护套与护层设计,桥架与保护管设计,电磁屏蔽设计等;其次,提高运行人员的专业水平,确保日常运行没有误操作;再次,定期对保护装置进行回路检修是有效避免回路故障以及减少其他故障发生概率的有效手段。在进行检修任务时,要设计好检修方案,确定检修内容和检修范围,了解每台保护装置的具体状况并制定好相应的检修任务,判断其是否存在运行风险^[3]。

3.6 确保热控保护装置供电系统的稳定

首先,在设计上确保供电系统的合理性,必须选择交流或直流、电压、频率合适的电源,如有需要增设备用电源并安装电源自动切换装置,一旦某一回路电源故障,另一回路电源自动投入使用;其次,加强对供电系统的定期排查,检测供电系统是否存在断路、漏电或短路等问题存在,并及时修复;再次,对供电系统进行电压测量,查看其供电电压是否稳定,对于可能存在的电压不稳情况,分析原因并做出合理有效、经济可行的处置措施;最后,加强对供电系统线路接驳的排查,检查其是否存在误接、漏接和松脱等情况,确保每条线路都能够按照规定进行接驳,能够发挥出切实的作用^[4]。

4 结束语

电厂热工控制系统受到干扰时,会对整个系统的造成严重危害,是电厂稳定发展的很大阻碍。因此,抗干扰技术的是电厂持续运营的需求,在很大程度上降低干扰信号对系统的影响。采取物理隔离技术、平衡抑制技术和屏蔽隔离技术以尽可能消除干扰信号对系统造成的负面作用,使热工控制系统持续正常运行,增强系统各方面性能,推动电厂更加稳定的经营和发展。

参考文献:

- [1]刘瑞强.电厂热工控制系统应用中的抗干扰问题处理[J].产业与科技论坛,2019,28(20).
- [2]刘明辉.电厂热工控制系统应用中的抗干扰技术研究[J].电工技术,2019(12):44-45.
- [3]方国伟.电厂热工控制系统中抗干扰技术的应用[J].电子技术与软件工程,2019(01):105.
- [4]赵鑫.电厂热工控制系统应用中的抗干扰技术分析[J].科技风,2019(29):184.
- [5]万芳新.有关电厂热工控制系统应用之中的抗干扰探索[J].石河子科技,2019(02):24-26.
- [6]张敏.电厂热工控制系统中的抗干扰技术分析[J].电子技术与软件工程,2018(19):178.