

钢铁企业电网的安全经济运行浅析

熊幼安

宝武集团鄂城钢铁有限公司能源动力厂

DOI:10.12238/hwr.v5i6.3892

[摘要] 钢铁企业电网运行环境复杂,电力设备故障较多,极大地影响着其内部电网的安全经济运行,并对企业发展带来不利影响。传统运检技术难以解决企业电网的安全经济运行问题,随着技术发展,电力系统在线监测、抗晃电等新技术为电网安全经济运行提供了保障,我公司利用这些新技术取得了较好成效,现做简要介绍与分析。

[关键词] 故障; 在线监测; 晃电; 安全经济运行

中图分类号: TF089; TM73 **文献标识码:** A

Analysis on safe and economic operation of power grid of Iron and steel enterprises

Youan Xiong

Energy power plant of Echeng Iron and Steel Co., Ltd. of Baowu Group, Ezhou City, Hubei Province

[Abstract] Iron and steel enterprises are large consumers of electricity, and there are many kinds of electrical equipment in their power grid. At the same time, as the country to promote energy conservation and environmental protection policy, the enterprise internal often develop into a set of power generation, transmission and distribution in the integration of small grid, due to the power grid topology relationship, as long as a node equipment failure occurs, it will cause a chain reaction, accident caused extensive production, caused a big loss to enterprises. And steel companies are often due to the limited land, power line installation and operating conditions is poorer, combined with the impact load is bigger, cause the load fluctuations, in addition, such as arc furnace and frequency harmonic source, easy to cause fever burned, electrical equipment and power supply equipment running environment is poor, dust, high temperature, and so on and so forth threat for normal operation of electrical equipment, equipment failure, It brings great challenges to the safe and economic operation of enterprise power grid.

[Key words] fault; online monitoring; electric shocks; safe and economical operation

引言

钢铁企业是用电大户,其电网各类用电设备多,同时随着国家节能环保政策推进,其企业内部往往发展成为一个集发电、输电、配电网于一体的小型电网,由于电网的拓扑关系,只要一个节点发生设备故障,将引起事故的连锁反应,造成大面积停产,给企业造成较大损失。而钢铁企业往往由于用地受限,电网线路敷设及运行条件较差,加之冲击负荷较大,造成负荷大幅波动,另外存在电弧炉、变频等谐波源,易造成电气设备发热烧毁,同时供用电设备运行环境差,粉尘、高温等情况威胁电气设备正常运行,设备故障多,对企业电网的安全经济运

行带来巨大挑战。

1 企业电网供电设备常见故障

1.1 供电线路故障,多为电缆故障,经常由单相接地很快发展成为两相短路接地。一般不接地或经消弧线圈接地的小电流接地系统接地故障可运行两小时左右,但电缆故障有时发展很快,持续几秒就发展成相间短路,导致供电线路跳闸,同时导致为该线路供电的母线电压波动,电压波动后造成该母线上用户的低压断路器低电压跳闸^[1],辅助设备设施及控制系统断电,变频器保护动作等一系列反应,最终导致生产停产。

1.2 配电室开关柜等供电设备故障,多为开关柜接头部位发热松动,导致拉

弧放电,引起相间短路,造成故障。

1.3 配电变压器故障,多为变压器漏油或油质劣化,造成变压器绝缘降低,引起变压器线圈对地或相间短路引起。干式变因发热导致绝缘降低,造成变压器故障现象也时有发生。

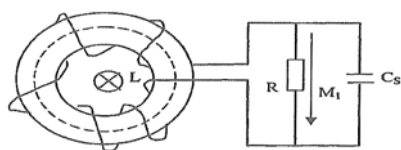
1.4 电机等用电设备由于发热或粉尘、潮湿等原因导致绝缘降低,造成线圈短路烧毁。

2 保障电网安全经济运行的措施

要保障电网的安全经济运行,供用电设备随时处于良好状态是关键,但定期的预防性试验和检修难以及时为设备状态判断提供判断依据,其对于发生在

两次试验或两次检修之间的设备状态变化无能为力,不能及时发现和监视一些短期内变化较大的缺陷,而这些缺陷一旦发展成为故障,对电网运行的可靠性构成极大的威胁。因此需要采用先进的技术手段对电力设备运行状态进行连续的在线监测,以便及时发现设备的故障隐患,及时采取预防措施,避免或减少非计划停电事故发生^[2]。针对我公司电网设备故障频发的情况,我们主要采取了以下措施,取得了良好的效果。

2.1对供电电缆线路采用了高频局放在线监测技术,用高频传感器采集电缆接地线暂态电流信号。传感器安装在电缆屏蔽层接地线处。然后将电流行波采集单元安装在系统主站内,采集单元采集到的信息上传到公司操控中心,操控中心工作人员根据中央服务器和平台诊断软件提示的信息,安排有缺陷的供电线路检修,及时处理设备隐患。



高频电流耦合器示意图

2.2配电室安装零序故障诊断及录波系统,对于少量设备缺陷未能及时发现,发展到单相接地阶段,我们通过该系统及时发现接地线路或设备,及时停运并处理故障,避免发展为相间短路,引起电网波动,带来较大损失。由于小电流接地系统单相接地故障时,故障电流微弱以及故障点电弧不稳定等原因^[3],使得电网故障辨识及选线定位精确度低,实际应用过程中效果不理想,但ZXJ-II零序故障综合诊断及录波系统能对故障前后的波形进行长周期、高精度录波,基于故障过程分析,采用暂稳态相结合的数学算法,实现电网的故障辨识及单相接地选线,准确率高,效果良好。

2.3各配电室开关柜安装测温在线监测系统,由于高压断路器柜门不能开启,点检困难,断路器内接头部件发热难以发现,一旦发热部位拉弧,易造成弧光



高频局方采集系统示意图



系统结构示意图

短路,形成设备故障,影响电网正常运行,为解决这一问题,我厂在各配电室安装了高压柜测温在线监测系统,电气室内采用无源无线测温监测模块+无线测温接收终端的组合搭配方案。在柜内隔离刀闸及断路器处加装无源无线测温监测模块,无源无线测温监测模块将监测到的温度数据通过无线(433MHZ)的方式传输到电气室就地通讯柜的接收终端。其整个系统结构分为感知层、网络层、应用层三个部分。

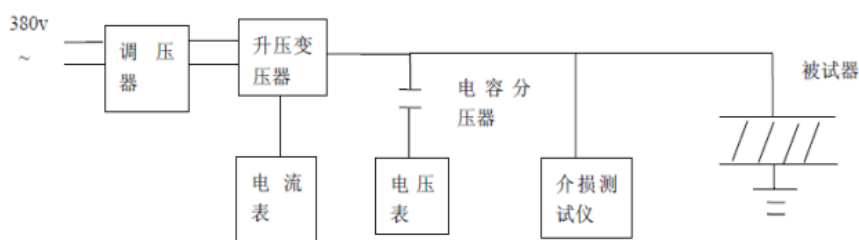
2.3.1 变压器局放在线监测系统

该系统分为三部分:高频电流传感器、高频智能监测单元、汇聚节点和站端监测单元。高频电流传感器安装在变

压器铁芯接地和夹件接地处,将监测到的局放信号传到智能监测单元,智能监测单元将收集到的信号实现数据模数转换后,经网络设备送至站端监测单元进行处理、存储、展示和分析^[4]。汇聚节点和站端监测单元具有数据传输和数据回程传输功能,用于小范围数据汇聚和设备控制,将上传数据上传电力设备智能状态运维管理平台。

2.3.2 中压电动机定子绕组绝缘老化精密诊断

对于电动机等用电设备,一是难以采取在线监测技术监控的,采用传统的试验方式,监测电动机的介损,在根据历年数据,判断电动机绝缘情况,这样可



图为定子绕组交流电流及介损测试示意图

基本保障电动机的安全运行。

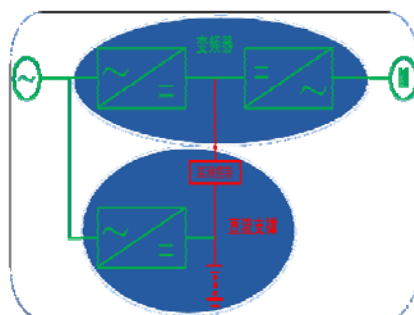
2.3.3 重要配电室采用快切开关和抗晃电新技术

快切开关和快切装置一般用于发电厂,避免工作电源长期失电,影响发电机组安全运行,该系统同样适用于重要配电室,对于那些停电后损失很大的用电设备,采用快切装置保障设备正常运行同样有效。我公司焦化配电室为避免停电后煤气风机停电,影响环保设备和干熄焦发电机组的正常运行,采用了西门子快切装置,取得了良好效果。

晃电:电力系统在运行过程中,由于外部线路受到雷击、瞬时短路等故障造成企业内部电网相邻线路故障、大型电机启动等原因造成电压瞬间较大幅度波动后恢复,这种现象通常俗称为“晃电”。晃电发生后使低压供电回路中的接触器非正常释放,变频器、软启动非正常停止工作,最终导致生产中断,给公司生产带来损失。

我公司热力配电室为高炉供风。为节能,其送、引风机均为变频运行,电压

波动时送、引风机停机,导致高炉慢风或堵出铁口,严重影响公司正常生产,为保障变频器正常运行,我们采用了江苏国王自控的抗晃电系统KHD-100-DC:变频器交流电源失电或者晃动时,直流母线电压降低,直流支撑系统监测到直流母线电压低于压差控制器设定值,快速切换至直流系统的储能电池给变频器直流母线供电^[5]。



3 结语

我厂通过在线监测设备及故障诊断设备安装,及时发现设备缺陷,大大降低了设备故障率,我厂2020年2月安装局放故障监测仪以来,发现电缆缺陷2次,同

时测温装置全面安装后发现刀闸接头温度过高3次,及时进行了处理,避免了故障发生,同时小电流选线装置安装以来,准确判断了炼135#线及炼706#两回下路故障,及时停电进行了处理,避免了故障扩大。我厂供电电力设备故障由原来每年3~4次,降为每年一次,另外通过这些新技术手段,将传统的定修模式改为状态检修,避免了过度检修,节省了人力物力,最后抗晃电设备安装,避免了故障范围扩大,保障了生产连续性和安全性。基本实现了安全经济供电。

【参考文献】

- [1]李娟.浅析智能低压开关柜开发在钢铁企业中的应用[J].甘肃冶金,2021,43(01):74-76+81.
- [2]衣晓莉,刘迎宇,阚颂,等.钢铁企业多样化电源改造探讨与实践[J].冶金动力,2021,(01):1-3+24.
- [3]缪骏,李晓.钢铁企业电弧炉选型分析研究[J].冶金经济与管理,2021,(1):14-16.
- [4]王乐.浅析钢铁企业节能电气运行管理[J].冶金设备,2020,(03):77-80.
- [5]贺东风,李宗华,胡正彪.钢铁企业煤气-蒸汽-电力系统复合调度方法[J].冶金能源,2021,40(02):3-8+50.

作者简介:

熊幼安(1965--),男,汉族,湖北省鄂州市人,本科,电机专业高级工程师,宝武集团鄂城钢铁有限公司能源动力厂,从事企业电网供配电领域。