

高压变频器运行情况分析 & 应对措施

刘磊

(神华广东国华粤电台山发电有限公司 广东台山 529228)

摘要:本文介绍了高压变频器在台电二期1000MW机组的应用,详细阐述了存在的问题及相关应对措施,介绍了台山二期高压变频器存在的一些不足之处。

关键词:高压变频器 运行情况分析 应对措施

中图分类号:TM921

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2011)01(b)-0115-01

1 设备概况

目前在已投运的大型火电机组中,变频调节既提高了机组变负荷运行能力,又可以比工频情况下节省大量的电能。因此,台山二期6、7号机组三台凝结水泵采用两台变频运行、一台工频备用的运行方式;两台低加疏水泵采用一台变频运行、一台工频备用的运行方式。变频设计运行工况:变频装置采用电压源型,具有就地操作以及远方控制的功能。变频装置系统输入为6kV、50Hz,用于对电机进行调速。变频装置具有自动及手动切换电源旁路系统。变频装置应设以下保护:过电压、过电流、欠电压、缺相保护、短路保护、接地保护、超频保护、失速保护、变频器过载、电机过载保护、半导体器件的过热保护、瞬时停电保护等,并能联跳输入侧6kV开关。

2 存在问题分析

变频装置的运行环境不满足其正常运行要求;变频器保护的整定不符合机组运行的实际情况的要求;变频器保护装置没有冗余设计或保护系统综合设计不合理,过于强调对变频装置的保护而没有综合考虑机组的安全运行;例如功率柜排风扇故障变频器就跳闸,而不是综合考虑功率柜内部温度等更直接影响功率器件安全的信号,在变频器本身确实运行不安全时再跳闸;辅机系统整体设计考虑不全面,没有考虑到机组不同运行工况、特别是异常情况时的需要;变频器出现通讯故障,造成机组停机;变频器电源故障,造成机组跳闸;变频器功率模块故障,造成机组跳闸;控制单元光纤头和电路板故障,变频切工频运行;控制器软件自适应能力、抗干扰能力不强,变频器运行异常。

3 应对措施

公司确定每台机组配置3×50%的1600kW凝结水泵:其中2×50%采用变频调节方案,1×50%采用工频运行方案。每台机组配置2×100%的280kW低加疏水泵:其中一台采用变频调节方案,一台采用工频运行方案。高压变频器都采用手动切换电源旁路系统,配置高压变频器输入、输出、旁路三个隔离刀闸,三个刀闸之间不需要相互闭锁,主要考虑变频器故障后检修隔离以及考虑紧急情况下切换工频运行的需要。考虑经济性以及国产高压变频器已经日趋成熟,确定选用国内品牌。

设计上,凝结水泵高压变频器计划安

装在汽机房低压配电室,低加疏水泵高压变频器计划安装在6kV配电室隔壁的配电室。均采用高压变频器PLC与主机DCS通信控制方式,实现无级调速。

加强变频器配电室温湿度控制,以及环境卫生,保持室内环境温度控制在变频器允许的工作环境温度-5℃~40℃。例如,1600kW的凝结水泵变频器冷却系统的制冷量按照80kW/小时(电功率)考虑,冷热风通流量大于20000m³/h。采用强迫通风+冷却器的冷却方案:当环境温度小于40度时,采用强制通风冷却;当环境温度超过40度时,投入换热器对空气进行冷却(温度控制通过调节阀调整水量实现)。低加疏水泵高压变频器采用集控楼中央空调调节室内温度,有效保证了高压变频器的运行环境。在不影响冷却系统的情况下,尽可能保证配电室的密闭性,防止环境中的灰尘、保温材料等杂质进入室内,影响变频器的散热效果。

由于电机可能处于变频运行或工频运行,需要根据设备的实际运行状态充分考虑电动机保护定值代替变压器保护定值。针对以上频繁发生的变频器因参数设置问题、故障缺陷,定值参数方面主要有以下应对措施:过压保护:检测每个功率模块的直流母线电压,如果超过额定电压的115%,定时限特性保护。过流保护:电机额定电流的130%、1min,150%、5s,200%立即保护。具有反时限特性。欠压保护:检测每个功率模块的直流母线电压,如果低于设定的65%额定值,功率单元自动封锁。低于设定的85%额定值,装置瞬时报警。缺相保护:当变频器输入侧缺相、输出侧缺相时,发出报警信号并保护。超频保护:变频装置输出频率超过规定值,如60Hz,变频装置开始限制、保护。系统过载保护:包括变频装置过载和电机过载保护,当系统过载时,跳闸保护电机。另外,在主要的发热元件,即整流变压器和功率单元上放置温度检测,一旦超过150℃极限温度时,用定时限特性进行保护。通过提供温度接点和温度

模拟信号输送到PLC,可进行过热保护。接地保护:变频器至电动机线圈发生接地故障时,定时限特性。瞬时停电保护:当高压掉电超过设定值后,变频装置立即进行保护。光纤故障保护:当控制器与功率模块之间的连接光纤出现故障时,会发出报警信号并保护。功率单元输入熔断保护,在功率单元的输入端装有熔断器,防止单元

过流。输出电流不平衡保护,当输出电流不平衡时,跳闸保护电机。输出电压不平衡保护,当输出电压不平衡时,跳闸保护电机。能联跳输入侧高压开关。

凝结水泵变频器逻辑控制方面:凝结水泵自动逻辑控制思路为:凝结水泵变频器控制逻辑设计为:除氧器主、副调节阀调节除氧器水位,分为单、三冲量调节。当主汽流量低于30%时(暂定),采用单冲量调节,调节除氧器水位。当主汽流量高于30%时(暂定)采用凝结水流量、除氧器水位、给水流量三冲量调节。凝结水变频泵调节凝结水母管压力与除氧器压力的差值。并有最小值限制。

变频泵跳闸联启备用泵:当变频泵跳闸时,运行的变频泵出力上升到100%,并联启备用工频泵。同时除氧器主、副调门跟踪并超驰关,关的位置为变频泵跳闸时的主汽流量对应的折线,超驰关后重新进入自动调节;变频泵调节回路切手动。

低加疏水泵变频器逻辑控制方面:正常运行时,低加疏水变频泵调节6号低压加热器水位,低加疏水泵出口母管流量调节阀全开(此时无调节作用),低加疏水工频泵备用。

当低加疏水变频泵跳闸时联启备用工频泵:当低加疏水变频泵跳闸时,工频泵联启,无调节作用,此时低加疏水泵出口母管流量调节阀调节6号低压加热器水位。变频泵调节回路切手动。其中变频泵调节控制回路与低加疏水泵出口母管流量调节阀控制回路是互相闭锁的,也就是只允许其中一个控制回路参与调节6号低压加热器水位。当然在现场调试、运行过程中也可以根据实际运行情况适当进行优化。

4 结语

随着变频技术在电力行业的广泛应用,通过多方调研发现,除了保证变频器本身设备元器件的质量之外,给其创造良好的运行环境尤其重要,同时需要不断加强高压变频技术的了解和认识,不断积累运行经验、不断提高检修维护技能,最大限度地保证变频器的安全、稳定、可靠、经济运行。