

浅谈水电站励磁系统常见故障的原因以及应对措施

高升

新疆伊犁河流域开发建设管理局伊河电力公司

DOI:10.32629/hwr.v4i2.2791

[摘要] 本文首先介绍了水电站励磁系统运行的功能原理,然后文章主要分析了水电站励磁系统常见故障的原因、现象以及应对措施,内容包括发电机不能正常建压故障分析以及其应对措施、发电机转子过电压原因分析以及其应对措施等。

[关键词] 水电站; 励磁系统; 故障现象; 应对措施; 系统故障

引言

在我国社会经济快速发展进程中,为实现节能减排,合理运用自然资源,通过建设水电站方式,给社会提供供电需求,促进社会发展。励磁系统的正常运转,在一定程度上影响了水电站的发电效果,由此可见励磁系统对水电站而言具有十分重要作用。励磁系统由磁力装置和磁力电源组成,其中励磁电源主体是励磁机或励磁变压器,励磁装置根据电站实际需求进行设置使用。只有励磁装置正常使用,电力系统才能持续、高效、稳定运行。目前,为进一步提升水电站工作效率,促使励磁装置向微型机方向发展,且在励磁系统中应用较为广泛。为确保励磁系统正常运行,在使用微型机装置前先进行调试,确定装置无质量问题后投入使用,且在使用过程中做好定期维护,确保发电机维持正常供电。励磁系统一旦出现了故障问题,会导致水电站机组不能够正常工作,为确保励磁系统正常、高效、持续运转,已成为水电站密切关注话题。基于此,本文对水电站励磁系统常见问题进行深入研究,从而制定有效解决对策,降低水电站磁力系统故障发生可能性,提升励磁系统运作效率。

1 水电站励磁系统运行的功能原理

水电站励磁系统由励磁功率单元和调节器两个主要部分组成,水电站励磁系统常见的电气设备包括励磁电源以及励磁电源附属的一系列相关设备。现场工作人员通过监控水电站励磁系统来采集水电站运行发电过程中所产生的一系列数据,将收集到的数据信息与操作施工之前预期的数据信息相对比,分析出实际数据信息与预期数据信息之间的差异大小以及差异产生的原因,进一步判断水电站励磁系统是否有效运行。现场工作人员通过一系列有效措施调整水电站励磁系统的实际有效运行率,进一步保证机械设备输出的励磁电流达到相关质量要求,确保水电站励磁系统与水电站的整体运行保持一致,实现水电站正常运行的稳定性以及安全性。

对于水电站的发电机组来说,励磁系统有着多种多样的变化形式。现场工作人员想要有效的辨别励磁系统的形式,主要是通过励磁系统的运行方式,以及用于发电的发电机组数量、规模等进行判断。根据励磁系统的不同功能分为双绕组电抗器分流自复励励磁、自并励可控硅励磁等。根据我国水电站励磁系统的实际运用情况,我们可以知道当下使用最为广泛的励磁系统为自并励可控硅励磁。自并励可控硅励磁在调节过程中,机械设备的智能化自动调压主要是依赖于PID调节器,现场工作人员可以根据机端电压的实际输出数值与预期的设定输出数值之间的分析比较,尽可能准确的判断该阶段电压有效输出的情况以及电压的输出稳定程度。

2 水电站励磁系统常见故障的故障现象以及应对措施

2.1 发电机转子过电压故障的现象及其应对措施

现象: 发电机转子电压过大,温度过高,发生熔断后,灭磁柜子指示灯

由按变亮了。此时指示操作屏上显示报警警示标志,微机监控装置报警。

处理措施: 在灭磁(开关)柜上有多种电压熔断装置,在响起报警声时,首先检查特种熔断器是否熔断,再检查非线性电阻状态,接下来查看发电机转子过电压表计数情况,按下复位键进行复位。

2.2 发电机组励磁消失保护动作的现象及应对措施

现象: 当流过转子电流逐渐趋于零或零时,发电机电压会快速降低,有功出力降低并波动,没有做功时浮动变化较大,流经定子的电流突然增加,产生较大波动,发动机发出异样声响,且产生较大震动。

处理措施: 首先立即将机组有功出力减至零。其次迅速检查是否由于人为误碰励磁机FMK跳闸引起,如属此情况立即将机组解列空转,重新建压同期并列。否则,立刻将机组解列停机,检查是否由于励磁回路开路引起,在故障消除后可将发电机并入系统运行。

2.3 A通道PT断相故障的现象及应对措施:

现象: 当A通道PT断相发生故障时,自动调节器接受信号后调节到备用通道。同时在智能操作屏上显示报警信号,调节面板指示灯变亮,报警信号传达到微机监控装置,响起报警。

处理措施: 先检查切入备用通道后的运行情况,再检查电压互感器是否因温度过高出现熔断情况。检查完毕消除故障后,恢复正常运行。在故障未排除期间,应立即做停电处理。

2.4 B通道PT断相故障的现象及应对措施:

现象: 当B通道PT断相发生故障时,智能操作屏上显示报警信号提示,调节面板指示灯由暗变亮,报警信号传达到微机监控装置,响起报警。

处理措施: 在发生该故障时,若调节器没有自动调节,则表明该故障不会影响发电机正常工作;如果调节器自动切换切换到备用通道运作时,手动切换到原通道,再检查电压互感器是否因温度过高发生熔断情况。检查完毕消除故障后恢复正常运行。在故障未排除期间,应立即做停电处理。

2.5 微机调节器故障的现象及应对措施

现象: 当微机调节器发生故障时,调节器自动切换到备用通道,智能操作屏上显示报警信号,调节面板指示灯由暗变亮,报警信号传达到微机监控装置,响起报警。

处理措施: 发生故障时,先检查切入备用通道后的运行情况,检查各设备零件运行情况。在未排除故障前,应立即做停电处理。

2.6 整流柜“快熔熔断”故障的现象及应对措施

现象: 当发生整流柜“快熔熔断”故障时,故障指示灯由暗变亮,智能操作屏上显示报警信号,报警信号传达到微机监控装置,响起报警。

处理措施: 在发生故障时,立即切断故障功率柜,检查熔断位置。同时,检查熔断位置晶闸管损坏情况。在排除所有故障后,接通功率柜。

2.7 SCR触发脉冲丢失故障的现象及应对措施

现象: 当发生SCR触发脉冲丢失故障时,调节器自动切换到备用通道,

指示操作屏上显示报警警示标志,微机监控装置报警。

处理措施:发生故障后,先检查切入备用通道后的运行状况,再检查发生故障通道脉冲电路做功情况和电路输出情况。在未排除故障前,应立即做停电处理。

2.8 发电机强励动作后的现象处理及应对措施

现象:当发生发电机强励动作后,会导致发电机电压快速升高,线路电流突然增大,且发电机震动强烈。

处理措施:在发生故障后,由于电压升高,导致电流增加。故首先降低电压,降低线路电流。接下来,检查引起电压升高原因,并通知检修人员进行检修。

2.9 发电机不能正常建立电压的现象及应对措施

现象:当出现发电机不能正常建立电压故障时,励磁装置运作不能提供额定电压,导致发电机无法正常运作。

处理措施:

(1)在发生故障时,首先检查励磁装置启动电压,在励磁装置发出启动指示后,是否能正常输出电压。发电机初始电压是由励磁装置通过他励方式产生的,故接下来检查发电机是否有初始电压。其中励磁装置的启动方式有两种,一种是交流供电电源和直流供电电源,在检查过程中,分别采用两种方式检查回路接通情况。(2)检查励磁装置内部启动接触器情况。在检查过程中配合电器进行实验。(3)在发电机正常运行时,检查励磁变压器工作情况。励磁变压器主要是给励磁装置提供持续、稳定电流,故在启动发电机时,要确保励磁变压器工作回路正常运行。在检查回路过程中,还有一个小技巧:发电机在正常运作过程中,一般会产生一定残压。在这个时候,使用万能表检查励磁变压器产生的电压,若万能表显示三相电压平衡,表明回路正常。(4)检查励磁装置回路流量。市面上的励磁装置都自带实验功能,在使用励磁装置前,可通过进行试验,分别检查脉冲宽度、幅度、相位角度和电压。接下来使用示波器,通过增加或降低电压,检查电流波动情况。(5)在排除所有故障后,检修人员在接通转子和励磁输出电缆时,未注意接口,导致反接情况。在这种情况下启动发电机,电流与电压流向相反,也不会产生电压。

2.10 发电机不能正常灭磁的现象及应对措施:

现象:当发电机产生不能正常灭磁故障时,励磁装置磁场将快速减小,直到消除。产生此故障原因可能有可控硅桥逆变灭磁、放电电阻灭磁、非线性电阻灭磁等。可控硅桥逆变灭磁是指将可控硅桥控制角转变成逆变角,让整个回路电流逆向流动,从而消除励磁绕组中的电磁。若逆变失败,电流无法转变流动方向,从而无法影响电磁。

原因及处理措施:

线路回路存在缺陷,导致可控硅桥不能正常运行。(1)破坏可控硅桥控制极。当控制极出现故障时,能阻断电流逆向流通。(2)当交流电源出现异常时,励磁变压器将出现相位错误,从而导致回路断电。(3)在发生逆变时,触发角度 β 过小;或直流电电流负载,导致交流电电压过低,从而增大重叠角 γ 角度;或可控硅桥的关断角 δ 增大,无法切断上一元件,导致后续原件不能开通。

3 结语

在水电站励磁系统发生故障的时候,现场工人需要在第一时间尽可能将故障出现的原因以及排除故障的相关操作记录及时记录在案。不仅如此,在水电站励磁系统正常工作的时候,现场工作人员要做好充足的保护预测故障工作,在一定程度上减少水电站励磁系统发生故障问题的可能性。总而言之,对于发电机而言,励磁系统正常运行时确保发电系统持续、稳定运行关键。故当励磁系统发生故障时,检修人员认真排查故障,并针对故障制定有效解决方案,在排查完所有故障后,接通发电机,确保发电机正常运行。本文主要是针对发电机励磁系统产生故障进行分析研究,并对故障产生原因及解决方案做进一步阐释说明,为后期维护工作提供参考。

[参考文献]

- [1]朱瑞令.水电站励磁系统出现故障的原因以及应对措施[J].城市建设理论研究(电子版),2017,(33):94.
- [2]李琪.水电站励磁系统出现故障的原因以及应对措施[J].中国水能及电气化,2016,(08):3922.
- [3]蔡润锋.浅析水电站励磁系统故障及处理[J].科技创新与应用,2016,(36):116.
- [4]周文龙.发电机励磁系统常见故障分析与处理探究[J].现代制造技术与装备,2016,(09):129-130.