

水机保护误动作对机组安全稳定运行的影响

周有宝, 徐静

(沐川县七星火谷水电开发有限公司, 四川 沐川 614502)

摘要:水机保护是当水轮机组在启停和运行过程中发生危及设备和人身安全故障时自动采取保护或连锁措施防止事故发生、避免事故扩大,从而保证人员和设备的安全不受损害或将损害降到最低限度。目前,大多数水机保护均设置了一套计算机监控 PLC 回路和一套常规继电器回路,两套保护相互独立,共同构成水轮机完善、可靠的保护。但是,实际调查结果表明:水机保护效果并没有理想中那么好。由于设计保护信号的取点和回路设计不合理以及电气调试质量问题,导致很多水电站机组水机保护误动作时常发生,从而严重地影响了机组安全、稳定运行和电厂的经济效益。就火谷水电站#2 机组水机保护误动作事件进行了说明和分析,进一步验证了由于回路设计不合理和投运时调试质量不到位,而导致水机保护发生误动作,从而严重影响到发电机组的安全、稳定运行。

关键词:水机保护; 剪断销剪断; 误动作; 安全稳定性; 火谷水电站

中图分类号: TV7; TV734; TV737; TV738

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2014)05-0089-02

火谷水电站装设两台轴流转桨式水轮机组,单机容量 20 MW。2014 年 4 月 2 日,火谷水电站 #2 发电机组发生剪断销剪断信号,导致水机保护事故停机异常启动。笔者针对这一故障进行了分析与治理。

1 水机保护误动作导致事故停机的经过

2014 年 4 月 2 日,运行人员正常停#2 发电机组,当机组转速降至 80% 时,中控室监控后台突然报:“#2 机组剪断销剪断”,“#2 机组调速器紧急停机动作”,待机组平稳停下后运行人员手动复归调速器紧急停机电磁阀,其无法正常复归,剪断销信号器亦无法复归。在随后进行的检查发现,#2 机组剪断销并未剪断,而是剪断销信号器的二次回路电缆有断线现象,从而导致剪断销剪断误开出。经处理,剪断销剪断信号得到恢复,同时,调速器紧急停机信号亦得到复归。

再次开启#2 发电机组,人为短接剪断销剪断信号,#2 机组调速器紧急停机动作,自动停机流程未启动,遂采用手动帮助停机流程进行,此时调速器开出故障和事故报警信号。运行人员复归调速器紧急停机信号,调速器导叶开度由 0 上升至 3.4%,机组缓慢转动起来。运行人员立即将调速器控制方式切至“现地”,导叶控制方式切至“机手动”,机组停止转动,运行人员将导叶全关,然后,将调速器控制方式切至“远方”位置,导叶控

制方式切至“自动”,4 s 后调速器故障复归。

再次开启#2 发电机组时,发现#2 机组接力器锁定无法自动拔出。经检查发现,接力器锁定杆被逼弯变形。

鉴于此,运行检修人员对#2 机组水机保护回路二次接线进行了彻查,发现剪断销剪断信号被误接入事故停机继电器回路。同时,事故停机过程中,剪断销剪断启动紧急停机回路也存在异常。经修改二次接线方式及现场测试后,水机保护回路工作恢复正常。

2 事故原因分析

(1) 为什么剪断销剪断信号会启动事故停机呢?

分析后认为:水机保护回路在原设计中存在缺陷。在技改水机回路时,原本是将剪断销剪断信号改经 7ZJ 中间继电器扩展后分别引入到常规水机回路并监控 PLC 水机保护回路,但在实际作业时却没有将 7ZJ 继电器原扩展常开接点解除,剪断销剪断信号误接入事故停机继电器回路,最终导致剪断销剪断信号直接启动事故停机。该故障的出现,直接反应出基建调试工作没有严格按照相关技术规程执行,试验步骤没有面面俱到,调试质量不合格。

(2) 停机后调速器为什么自动往开方向动作呢?

分析后认为:由于水机回路的技改工作出现

收稿日期:2014-07-09

失误,监控 PLC 未正常启动事故停机流程,调速器未接收到关机命令且调速器紧急停机电磁阀动作也没有作用于调速器的正常停机令。此时,调速器一直默认机组处于开机状态(即调速器的“看门狗”功能),调速器报测频和测速故障,从而导致在复归调速器紧急停机电磁阀时调速器会往开机方向动作。直至停机流程走完、机组开机条件满足、监控判机组为停机状态后调速器方得到来自监控系统的停机令保持信号,调速器故障复归。

(3) 接力器锁定为什么不能自动拔出呢?

如上述对第 2 种原因进行的分析,调速器要恢复到之前默认的开机状态,导致接力器锁定杆被逼弯变形而不能自动拔出。

3 水机保护回路原理图修改前后的对比(图 1、2)

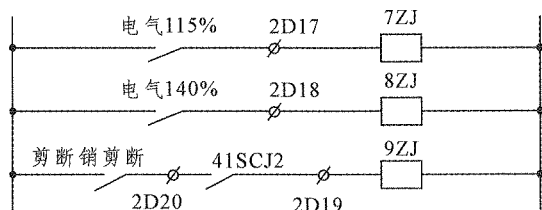


图 1 修改前的水机回路原理图

由于设计方案中保护信号的取点和回路不合理以及电气调试质量不合格,从而导致机组水机保护误动作的发生,继而引发了一系列故障,损坏了个别机械设备,严重地影响到机组的安全、稳定

(上接第 52 页)

的工程计量,要及时上报结算报表予以结算。

水电工程施工的变更索赔在工程施工中是不可避免的,而变更索赔额在工程施工管理效益总额中占有相当大的份量,往往是项目施工管理的变更索赔直接影响工程项目的盈亏。因此,企业项目部要做好或帮助协作队伍在施工过程中做好工程变更索赔管理工作。

协作队伍使用的工人绝大部分为农民工,而农民工工资的兑现是当今社会广泛关注的问题,而往往最容易出现问题的地方就是协作队伍中农民工工资的兑现。我们的部分企业在经营管理中经常会遇到协作队伍老板卷款潜逃、拖欠民工工资的事件而导致施工企业买单,从而给企业造成巨大的经济损失。为此,当前对协作队伍的管理

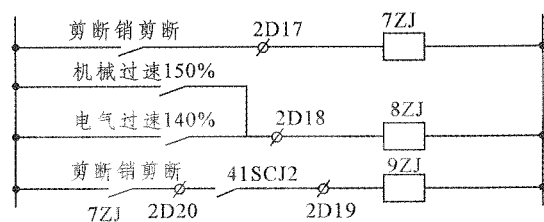


图 2 修改后的水机回路原理图

运行。

4 结语

水机常规保护回路接线复杂、可扩展性较差,从而大大增加了设计、技改、调试、运行维护的工作量和工作难度。因此,水电站在进行水机回路技改工作时必须认真、仔细,技改内容必须经过反复推敲和验证,以确保水机保护的合理性和可靠性。水机回路调试工作必须按照相关技术规范严格执行,验收要做到严格把关,以确保发电机组运行的安全、稳定。

纵观常规水机保护回路的不足和技术的进步,可以相信:随着计算机监控系统技术的不断发展,独立的 PLC 监控保护方式必将代替常规的保护回路已成为未来的发展趋势。

作者简介:

周有宝(1975-),男,四川乐山人,厂长,工程师,从事水电厂技术与管理工作;

徐静(1987-),女,四川乐山人,助理工程师,从事水电厂电气二次设备检修、调试工作。(责任编辑:李燕辉)

中,必须要求协作队伍及时兑现农民工工资,必要时,将协作队伍中的农民工工资的发放纳入企业项目部直接发放,以控制农民工工资的按时发放。

9 结语

水电市场经营管理项目的推行离不开协作队伍的加盟,同时这也是施工企业做大做强的重要途径。协作队伍管理的成功与否,直接关系到企业的经营成本以及项目施工管理的成败。推行经营管理性项目应树立企业与协作队伍双方共赢的理念,应消除出现提留费用以包代管的为行为。

作者简介:

邵海峰(1972-),男,河南洛阳人,项目副经理,助理工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)