

在运变电站 35 kV 备自投加逻辑校验负荷快倒经验交流

李晓艺

(国网全椒县供电公司, 安徽 滁州 239500)

摘要 本文首先介绍了一起 35kV 甲变电站扩建 #3 主变工程后 35kV 备自投装置逻辑增加分段备投方式, 更改接线后需要一次校验, 但高压设备不能长时间停电, 通过运维人员站内 2 秒之差操作 #3 主变 103 开关和 10kV 分段 1#200 开关, 将 30° 角差的 10kV III 段母线负荷快倒至 I-II 段母线上, 让配网零感知的经验交流。通过远方拉停上级 110kV 乙变电站广平 308 开关, 实际模拟 35kV 甲变电站广八 325 进线 1 路失电, 35kV 备自投装置动作合上分段 300 开关, 成功验证备自投方式 3 逻辑, 未对配网供电造成压力。其次阐述了操作处理流程和经验总结, 旨在为解决同类型的冷倒造成配网停电提供思路。

关键词 备自投; 逻辑校验; 角差; 冷倒

中图分类号: TM63

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0103-03

1 前言

随着社会经济的发展, 人们对电力供应的要求也越来越高, 供电系统的服务压力也逐渐增大, 电压质量与供电可靠性直接影响到老百姓的生产生活, 特别是学校、医院、学校、工厂等场合, 对负荷供电不间断尤为重要^[1]。

备用电源自动投入装置简称备自投装置。对于具备两回及以上供电线路的系统, 当发生故障跳开工作电源断路器之后, 备自投装置能够自动且迅速地把预先设定作为备用的电源投入供电系统中, 使用户能够快速复电。在发电厂内, 备自投装置通常用来自动投入重要电动设备、备用线路、备用变压器等。而在变电站内, 备自投装置经常用于自动投入备用变压器、线路、分段母线, 比如在主供电源断路器故障跳闸之后, 原主供母线失压, 备自投装置可以自动将备用电源合闸, 失压母线转为热备用状态, 切除故障, 让用户快速恢复用电。

备自投装置是提高电力系统供电可靠性、保证供电连续性的有效手段。因此备自投校验工作非常重要, 既要保证可靠供电, 又要考虑供电压力、主变压器过载损伤、容量不够等问题, 在校验逻辑上有不同之处, 需要考虑更多、更复杂的因素。

备自投装置的功能, 根据备用方式的不同分为明

备用、暗备用两种方式。正常运行时, 工作电源投入系统, 备用电源不投入系统, 两个电源互为备用, 称为明备用方式。正常运行时, 工作电源和备用电源同时投入系统, 称为暗备用方式。根据主接线方式的不同可分为分段备自投方式、变压器备自投方式、进线备自投方式等。

在电网建设过程中, 由于前期建设的变电站分布不均, 造成 35kV 变电站两路进线有角差无法热倒负荷, 造成配网停电一直是一个非常敏感的话题^[2]。但是, 电力系统的改造越多, 为满足设备功能运作的校验工作的困难也越来越大, 需要克服。通过运维管理方式的改变, 尽可能降低主网对配网的影响一直以来都是供电企业想攻克的难题^[3]。

为解决迎峰度夏期间 35kV 甲变电站两台主变重载问题, 国网全椒县供电公司决定扩建 #3 主变间隔, 将 35kV 母线开分段, 新增分段间隔, 提高供电可靠性。与此同时, 备自投的逻辑方式也随之变化, 新增分段备自投逻辑, 装置逻辑的校验不需要停电, 但进行带负荷出口校验, 配网负荷无法全部转移, 对老百姓停电两次却是很大的困难。因此, 采取切实有效的校验方式来避免发生大规模电力系统故障有着重要意义^[4-5]。

前期国网全椒县供电公司通过拟写 30° 角差热倒方案, 精确潮流计算热倒合环电流, 调整开关保护定值,

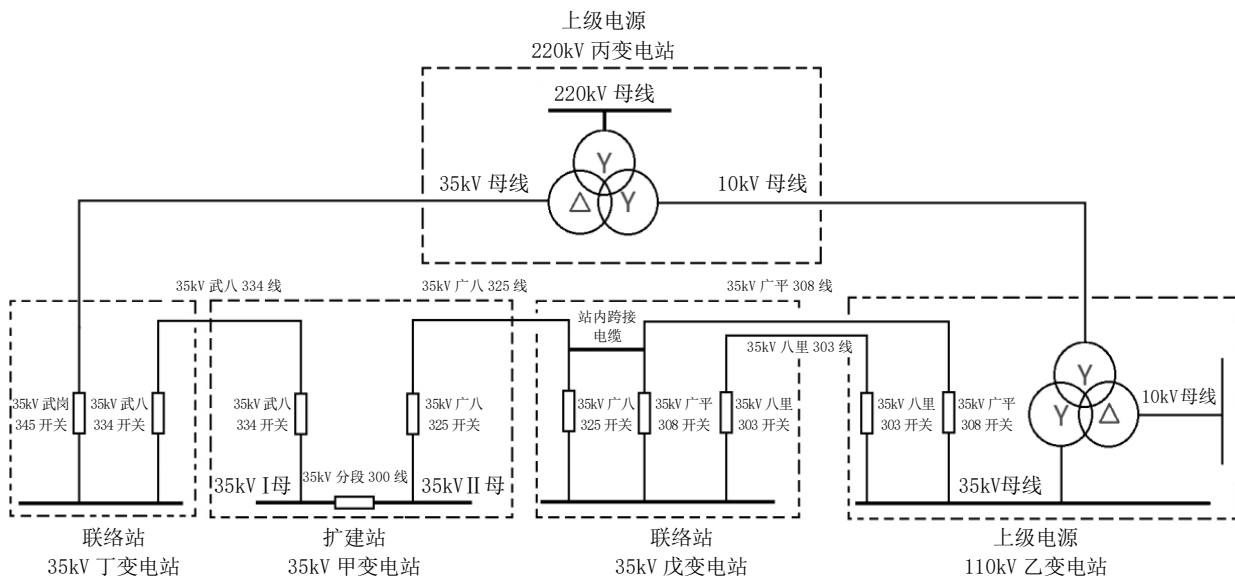


图1 电网联络图

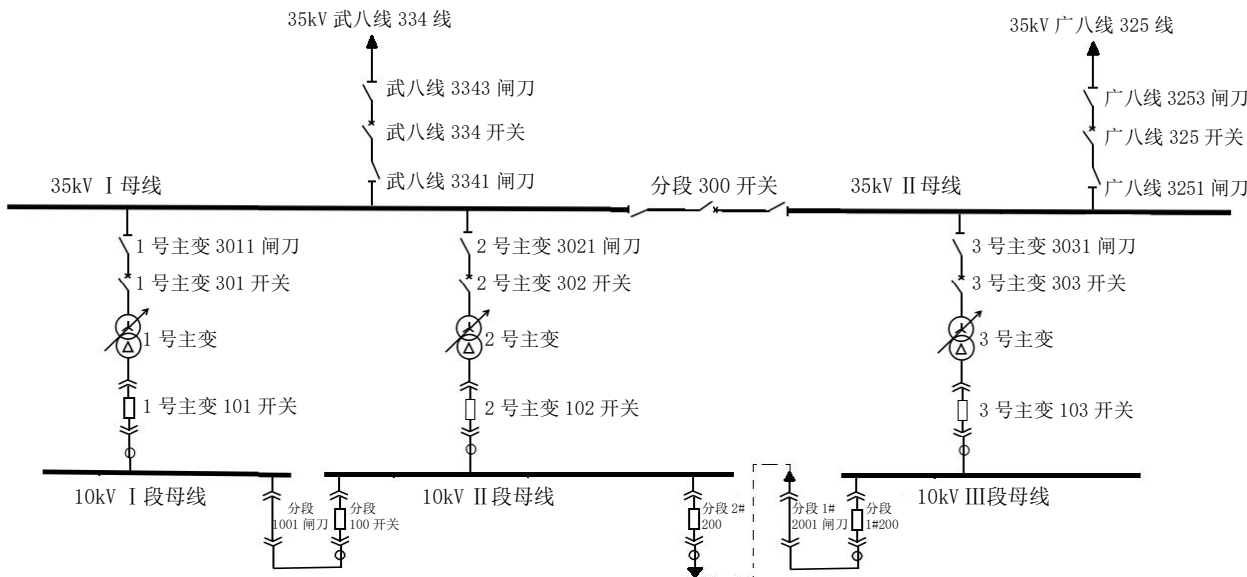


图2 35kV 甲变电扩建后一次接线图

利用过流保护跳闸进行负荷热倒，但此方案主动引起了35kV线路开关故障跳闸，对电网存在一定的冲击，因此决定采用快倒方式调整负荷。本文通过实际操作的一种情况进行分析探讨，提供借鉴思路，降低客户投诉率。

2 电网联络图及变电站概述

如图1，扩建前35kV甲变电站运行方式：35kV武八334线路与35kV广八325线互为备用，带35kV母线及#1、2主变运行，10kV I、II段母线各带3条线路，

分段100开关在热备用，35kV备自投逻辑为方式1、2进线备自投。

结合图1，接着看图2，扩建后35kV甲变电站运行方式：运行3台10MVA双绕组变压器，型号SZ11-10000/35；35kV甲变35kV I段母线由35kV武八334线路供35kV甲1、2号主变，10kV I、II段母线5条线路负荷。35kV II段母线通过35kV广平308线路经35kV戊变站内接跨接电缆带35kV广八325线，作为甲3号主变主供电源，带10kV III段母线3条线路负荷，

35kV 分段 300 开关热备用, 35kV 备自投逻辑为方式 3、4 分段备自投。

3 扩建后备自投校验过程

3.1 装置二次校验

检修人员执行不停电计划, 对 35kV 备自投装置逻辑进行二次校验。将装置与 3 台开关的控制回路断开, 与模拟断路器连接, 分位与合后位分别接入模拟断路器, 采样回路使用继电保护仪加电压电流。充电条件: I 母、II 母均三相有压; 广八 325 开关、武八 334 开关在合位, 分段 300 在分位。

装置充电完成后断开 35kV I 母线电压空开模拟 35kV I 母失压, 35kV 武八 334 线路无流, II 母有压, 3 秒后跳开 35kV 武八 334 线路开关, 装置采到跳位后 2 秒合分段 300 开关, 方式 3 逻辑验证完毕。

恢复分列运行方式重新充电, 断开 35kV II 母线电压空开模拟 35kV II 母失压, 35kV 广八 325 线路无流, I 母有压, 3 秒后跳开 35kV 广八 325 线路开关, 装置采到跳位后 2 秒合分段 300 开关, 方式 4 逻辑验证完毕。

3.2 方式 3 站内负荷快倒

运维两组人员在 35kV 甲变电站内将 #3 主变 103 和 10kV 分段 1#200 开关转为热备用状态后, 操作分 103 开关, 合 1#200 开关, 将 30° 角差的 10kV III 段母线负荷快倒至 I-II 段母线上, 2 秒内完成, 全站负荷由 35kV 武八 334 线路经 #1、2 号主变供电。

3.3 输电申请 35kV 广八 325 线路停电

输电人员配合执行停电计划, 对 35kV 广八 325 线路进行消缺及日常维护工作, 向调度申请 35kV 广八 325 线停电, 调度人员通过远方拉开对侧 110kV 乙变广平 308 开关, 达到 35kV 广八 325 线失电的效果, 实际模拟备自投动作条件, 最终备自投方式 3 正确动作。

3.4 方式 4 站内负荷快倒

运维三组人员在 35kV 甲变电站内同时操作分 101、102 开关, 2 秒后合 103 开关, 将 10kV 所有负荷快倒至 #3 主变上, 全站负荷由 35kV 广八 325 线路经 #3 主变供电。

3.5 输电申请 35kV 武八 334 线路停电

输电人员配合执行停电计划, 对 35kV 武八 334 线路进行消缺及日常维护工作, 向调度申请 35kV 武八 334 线停电, 调度人员通过远方拉开对侧 35kV 丁变电站武八 334 开关, 达到 35kV 甲变电站侧武八 334 线失

电的效果, 实际模拟备自投动作条件, 最终备自投方式 4 正确动作。

4 巩固措施

1. 加强人员专业素质提升, 力求运维人员全队伍均具备快倒操作能力, 提高计划培训频次和质量, 促进人员无形资产积累。

2. 做好辖区内十八座变电站及线路设备运行维护, 加强设备巡视检查, 横向提高设备巡视频次、纵向加强开关及线路运维深度, 及时上报计划消缺检查, 将隐患扼杀在摇篮中, 保障百姓安居乐业, 在人员能力范围内降低故障发生率, 减少冷倒操作发生的次数。定期对设备进行局放试验, 发现故障及时处理。

3. 后续将加快 35kV 武八 334 线路开断 II 入 220kV 黄栗树变电站工程建设进度, 力争原计划前解决 35kV 甲变冷倒问题, 加快周围变电站新线路建设, 完成环网供电目标。

5 总结

综上所述, 本文介绍了全椒 35kV 变电站扩建后, 随着备自投装置分段备投方式增加, 检修人员需要对接线后的装置进行校验, 通过将 30° 角差的 10kV 其中一段母线负荷快倒至另外两段母线上, 从而在校验过程中实现配网设备零感知的方法。实践中也取得了理想的结果。该方法要求运维人员具有一定的快倒操作能力, 在平时的操作训练中培养出过硬的专业素养。鉴于此, 我们将此次操作设计和经验与读者分享, 并希望通过此次的分享对同类型的工作内容起到一个抛砖引玉的作用, 降低配网感知, 更好地为人民、为国家服务。

参考文献:

- [1] 李伟龙. 配电网不间断供电检修技术分析[J]. 光源与照明, 2021(07):127-129.
- [2] 吴晗, 高丽青, 曹斌, 等. 基于 PI 数据库的配电网负荷转移辅助决策系统[J]. 农村电工, 2022,30(02):39-40.
- [3] 凌青. 一起备自投装置异常的分析及改进措施[J]. 检修技术, 2018(11):62-64.
- [4] 刘嘉镇. 变电站备自投装置的应用与研究[J]. 广州: 广东工业大学, 2020.
- [5] 杨朝赞, 张国平, 张丰, 等. 特殊接线变电站 10kV 备自投设计原则及逻辑分析[J]. 电气技术, 2021(07):83-88.