

Discussion on Operation Mode of Single Bus with Three Sections

Peng He¹ Zhihui Yang²

1. Shaanxi Shenwei Pipeline Coal Transportation Co., Ltd., Weinan, Shaanxi, 714000, China

2. Pucheng Clean Energy Chemical Co., Ltd., Weinan, Shaanxi, 714000, China

Abstract

Due to the company production technology renovation, electric equipment load increase, the company always increase a substation main transformer as the original two main transformer backup, 35 kV and 6 kV systems by single bus section into a single busbar three segments, increased the complexity of operation and the difficulty of implementation for the cast function, by changing the system operation mode and set the switch device, the functions of 35kV segment backup and transformer backup and automatic switching are realized.

Keywords

single bus with three segments; prepared from the cast; operation mode

单母线三分段运行方式探讨

何鹏¹ 杨智慧²

1. 陕西神渭管道煤炭运输有限责任公司, 中国·陕西 渭南 714000

2. 蒲城清洁能源化工有限责任公司, 中国·陕西 渭南 714000

摘要

因公司生产工艺改造, 用电设备负荷增加, 公司总变电站增加一台主变压器作为原有两台主变压器的备用, 35kV系统和6kV系统由单母线分段变为单母线三分段, 增加了与运行操作的复杂性和实现备自投功能的难度, 通过改变系统的运行方式和备自投装置的设置, 实现了35kV分段备自投和变压器备自投功能。

关键字

单母线三分段; 备自投; 运行方式

1 引言

公司原 35kV 变电站设置两台 35/6kV 变压器, 35kV 和 6kV 均为单母线分段, 变压器分列运行方式, 该运行方式简单明了、操作方便, 很容易实现分段、进线的备自投。增加负荷后变电站增加一台 35/6kV 变压器, 35kV 系统和 6kV 系统改变为单母线三分段运行方式, 新增变压器作为原两台变压器的备用冷备运行, 当任意一台变压器故障后投入新增变压器, 保证负荷供电, 论文详细介绍了单母线三分段系统运行方式和实现备自投的方式。

2 运行现状

2.1 原母线接线方式

原母线接线方式如图 1 所示。

【作者简介】何鹏(1986-), 男, 中国江西东乡人, 本科, 中级工程师, 电气主管, 从事化工电气设备的运行和维护研究。

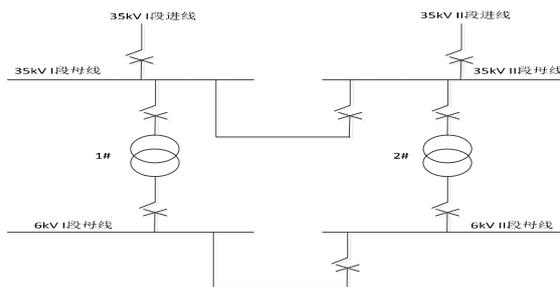


图 1 原供电系统接线方式

该接线方式、运行方式简单, 倒闸操作方便, 35kV 为双电源进线, 35kV 和 6kV 母线均为单母线分段, 在 35kV 和 6kV 母线处均设置有备自投装置, 正常运行时两台 35/6kV 主变压器互为热备, 一台变压器故障后, 另外一台变压器可作带 100% 负荷运行, 35kV 和 6kV 系统正常均为分列运行。

备自投装置分别采集两段母线电压和进线电压, 并采集进线电流, I 段母线失电, 在 II 段母线有压的情况下, 跳开 I 段进线断路器, 合母联断路器; II 段母线失电, 在 I 段母线

有压的情况下，跳开 II 段进线断路器，合母联断路器。为防止 TV 断线时备自投误动，取线路电流作为母线失压的闭锁判据^[1]。

当进线综保发出故障信号时，闭锁备自投装置。当采用任意一进线带两段母线运行时，工作线路失电，在备用线路有压的情况下跳开工作进线，合备用进线；当工作电源断路器偷跳合备用电源。为防止 TV 断线时备自投误动，取进线电流作为进线失压的闭锁判据，从而实现进线备投功能^[2]。

2.2 新增负荷后设备运行方式

因负荷增加，新增一台 35/6kV 变压器，新增 35kV III 段母线和 6kV III 段母线。新增负荷后设备运行方式如图 2 所示。

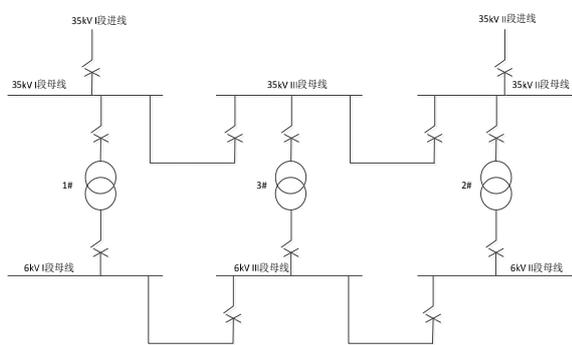


图 2 改造后供电系统接线方式

GB/T50062—2008《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》规定：自动投入装置应保证在同一时间备用设备只能作为一个设备的备用，本设计按照原有 1、2# 主变带负荷分列运行，采用新增 3 号主变给 2# 主变备用的运行方式，在 2# 主变故障后备自投装置投入 3# 主变；在 1# 主变故障后人工投入 3# 主变运行^[3]。

正常运行方式 35kV 母线 III 段母线接在 II 段母线上运行，6kV III 段母线接在 6kV II 段运行，3 号变压器冷备用。

因本次为改造项目，造成配电室备用位置紧张，本次在新增 35kV III 段母线和 6kV III 段母线处均未设置电压互感器，35kV III 段母线和 6kV III 段母线的电压信号采集自新增母线连接的相应母线段电压互感器（通过自动方式切换采集相应母线段的电压）。

3 备自投实现

3.1 35kV 母联备自投

备自投放电（失效）条件：35kV 第一段和第二段进线均无压、有外部闭锁信号、备自投装置保护动作、二回 35kV 进线中的任一回保护动作、分闸动作 35kV 进线断路器失败。

备自投动作逻辑：第一段 35kV 母线无压，第一回 35kV

进线无流，第二段 35kV 母线有压，则经过 2S 延时后分闸第一回路 35kV 进线断路器，确认分闸后经过 0.4s 延时，合闸第一段与第三段 35kV 母联断路器，由第二回 35kV 电源线路带全部用电。第二回 35kV 电源线路失电后，备自投动作与第一回电源线路失电对等。

3.2 3# 主变备自投

备自投放电（失效）条件：6kV 第一段与第三段母联断路器在合闸状态、第二段 35kV 母线无压、有外部闭锁信号、备自投连接片断开、备自投装置保护动作、2 号主变 6kV 侧过流保护动作、分闸动作 2# 主变 35/6KV 断路器失败。

备自投动作逻辑：第二段 6kV 母线无电压，2 号主变 6kV 侧无流，第二段 35kV 母线有电压，则经过 2.0s 延时后分闸 2 号主变 35/6kV 侧断路器，确认分闸后经过 0.4s 延时，合闸 3 号主变 35/6kV 侧断路器由 3# 主变带 6kV 第二段母线负荷用电，为防止 TV 断线时备自投误动，取主变低压侧电流作为母线失压的闭锁判据。

4 运行分析

通过本次改造后，电气系统的运行方式具有一定局限，通过 35kV 新增第 III 段母线接在 II 段母线上运行，实现 I 段母线与 III 段母线之间的备自投，若将 III 段母线接在 I 段上，任意一段母线失电，则通过手动方式进行切换操作。

新增 3 号变压器可作为 2 号变压器备用的备自投，但因该运行方式特点及变压器容量限制，6kV 母线不能实现备自投功能，当 I 段母线失电时，则通过人为操作投入备用的 3 号变压器，待变压器送电后，由 III 段母线 I 段母线运行^[4]。

5 结语

通过本次设备增容改造，实现了新增负荷的供电，新增 3# 变压器可作为 1# 或 2# 变压器的备用。同时通过备自投装置的设置，实现了 35kV III 段母线接在 35kV II 段母线运行方式下的母联备投和 3 号变压器的备投。

本次改造因变电所空间有限，未能在新增母线上安装电压互感器，造成备自投的实现和运行方式具有一定的局限性。

参考文献

- [1] 许岷.多路电源供电单母线分段运行系统的电气联锁控制[J].电气制造,2006(9):24-26.
- [2] 刘继文.单母线三分段接线的备自投实现方式[J].电工技术,2007(11):3-4.
- [3] 廉永乐.单母线分段接线中断路器拒动故障分析及改进措施[J].电气技术,2020,21(12):105-109.
- [4] 苏宜强,孔璐,伏祥运,等.单母线分段接线中备用电源自动投入装置的改进[J].电力系统自动化,2012,36(22):120-122.