

#1、#2机组快切技术改造应用

成丽波

国电湖南宝庆煤电有限公司, 湖南 邵阳 422000

DOI:10.33142/ec.v2i1.84

[摘要]保持电力系统的稳定运行,对供电企业本身及社会具有重要意义。快速切换装置作为保障电厂正常生产的重要技术措施,确保其在电厂中合理、有效的应用尤为必要,既要保证故障情况下快速准确动作,又要满足减少外购下网电量节能要求。由于每个电厂母线所带的负荷情况不同,相应的快速切换装置使用的具体情况也是千差万别,本为适用于火电机组采用单元接线,未配置启备变,厂用电采用两台机组互为备用接线方式。为了保证厂用电快切装置的应用是有效的、合理的,本文笔者在下文中就常厂用电快切装置的工作原理及应用中需要注意的问题进行探讨,希望对于提高厂用电快切装置的应用起到一定作用。

[关键词]快切;改造原因;保护措施

1, # 2 Revamping and Application of Quick-cut Technology for Unit

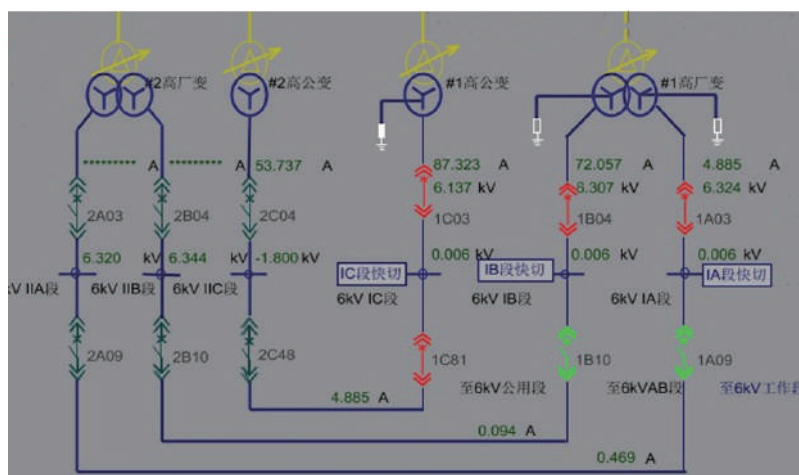
CHENG Libo

Guodian Hunan Baoqing Coal and Electricity Co., Ltd., Hunan Shaoyang, China 422000

Abstract: It is of great significance for power supply enterprises and society to keep the stable operation of power system. As an important technical measure to guarantee the normal production of the power plant, the fast switching device is especially necessary to ensure its reasonable and effective application in the power plant. It is necessary not only to ensure the fast and accurate operation under the condition of failure, but also to meet the requirements of reducing the energy saving of the out-of-the-grid power supply. Because the load of each power plant busbar is different, the specific situation of the corresponding fast switching device is also very different. It is suitable for the thermal power unit to adopt unit wiring, and it is not equipped with start-up change. The two units are used as standby wiring mode. In order to make sure that the power supply is fast, The application of the cutting device is effective and reasonable. In this paper, the author discusses the working principle and the problems that should be paid attention to in the application of the frequently used quick-cutting device, in the hope that it will play a certain role in improving the application of the quick-cutting device.

Keywords: Quick cut; Reform reason; Protection measures

1 项目现状



目前我公司 #1、#2 机组 6kV 厂用电系统运行方式:

1) 正常情况下,每台机组高压厂变两个低压分支分别给本机组 6kV 厂用电 A、B 段母线供电,高压公用变给本机

组 6kV 厂用电 C 段母线供电。

2) 1A 与 2A、1B 与 2B 母线之间各设两台母联断路器，其中 #2 机组备用进线开关长期处于合闸状态，另一台处于热备用状态。1C 与 2C 母线之间设一台断路器和一台小车刀闸，其中断路器位于 1C 母线侧，处于热备用状态，小车刀闸位于 2C 侧，长期处于工作位置。

3) 事故情况下，两台机组的 6KV 厂用电系统通过“手拉手”互相提供备用电源。

4) 6KVA 段、B 段、C 段各工作母线各设置一套 SID-8BT 微机同期快切装置，以实现两台机组“手拉手”相互备用。

5) 当其中一台机组之主变或高厂变故障，6KV 厂用电源失电时，由另一台机组提供停机备用电源。一台高厂变容量不能同时带 2 台机组的全部厂用 6KV 负荷，需由快切切除故障机组的部分 6KV 负荷（只保留必要事故停机负荷），然后再投入母线联络开关。

6) 一台公用变可以带两台机组的公用负荷，公用 C 段厂用电快切投入时不切厂用电负荷。

2 改造原因

当我厂两台机组同时运行，厂用电源均由机组发电供给，不存在从系统采购电量。当一台机组运行，另一台机组停运时，停运机组厂用电如果通过主变倒送电，需采购电网电量，属于工业用电，价格高；停运机组厂用电如果通过运行机组倒送电，则运行机组侧因工作电源进线开关和备用电源进线开关均在合位，厂用电快切装置闭锁，运行机组将会失去停机备用电源。本次改造，停运机组既要能从运行机组倒送电，节约厂用电，又要保证运行机组的事故停机电源可靠切换。

机组运行的经济性是火电厂提高企业竞争力的关键，特别是体现在电力体制改革后，电力行业实行了“厂网分开”，把垄断环节和竞争性环节分开，在竞争性环节形成一个有效的市场竞争机制，也就是“竞价上网”。如何在这个竞争的市场中立于不败之地，赢得最大的利润，关键是提高机组运行的经济性，降低生产成本。

情况一：当 #1 机组处于运行状态，#2 机组处于停运状态时；而且 #2 机 6KV 工作 A 段的电压由 #1 机 6KV 工作 A 段供给。



图 1 当 #1 机组发生故障状态时，#2 机组还是处于停运状态；那么 #1 机 6KV 工作 A 段的电压则由 #2 机 6KV 工作 A 段供给。



图 2

情况二：当 #1 机组处于运行状态，#2 机组处于运行状态时；而且两台机组 6KV 工作 A 段的电压由各自供给。



图 3 当 #1 机组发生故障状态时，#2 机组还是处于运行状态；那么 #1 机 6KV 工作 A 段的电压则由 #2 机 6KV 工作 A 段供给。



图4

3 改造方案

此次改造方案只针对机组发生故障时的措施，正常情况下由手动来切换。由于原来设计是将 1A09 作为母联开关，当其中一台运行机组发生故障时，只会将 1A09 母联开关合上，不能保证故障情况下厂用电系统正常工作。现将上述两种情况改造如下：

(1) 在上图情况一时，当 #1 机组处于运行状态，#2 机组处于停运状态时，而且 #2 机 6KV 工作 A 段的电压由 #1 机 6KV 工作 A 段供给。当 #1 机组发生故障状态时，#2 机组处于停运状态。

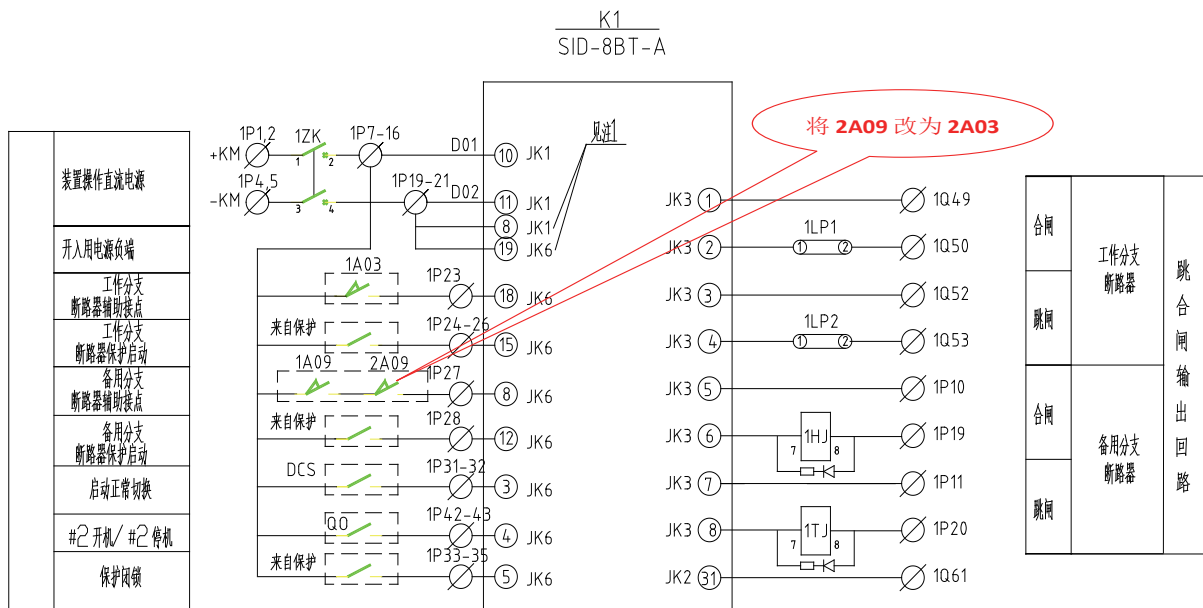
此时快切装置应在 1A03 跳开后快速将 1A09 和 2A03 同时合上，才能保证厂用电系统恢复正常，避免事故发生。

(2) 在上图情况二时，当 #1 机组处于运行状态，#2 机组处于运行状态时，而且两台机组 6KV 工作 A 段的电压各自供给。当 #1 机组发生故障状态时，#2 机组还是处于运行状态。

此时快切装置应在 1A03 跳开后快速将 1A09 和 2A03 同时合上，才能保证厂用电系统恢复正常，避免事故发生。

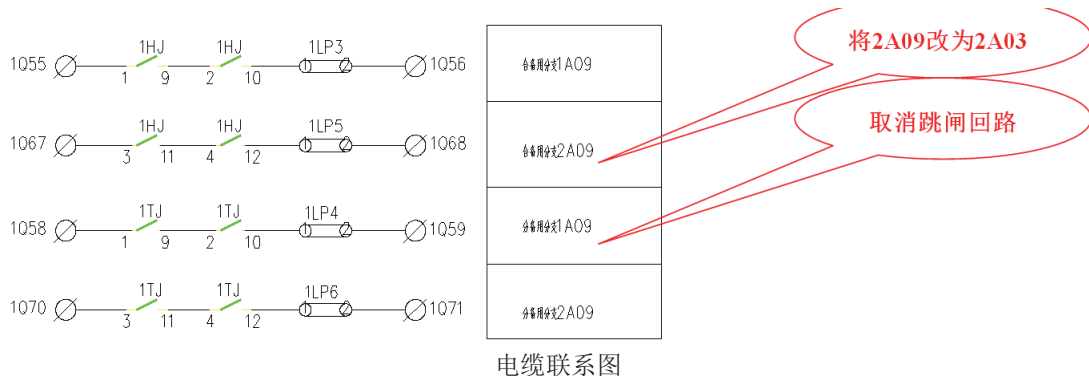
4 具体实施内容

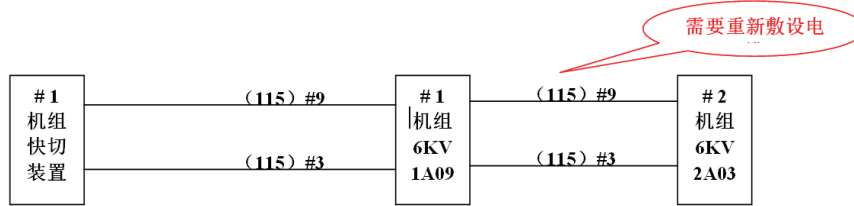
4.1 快切装置控制输入回路的二次接线示意图：



将 2A09 改为 2A03，那么电缆联系如下图：备用分支 1A09 和 2A03 断路器辅助接点电缆联系图。

4.2 快切装置跳合闸输出回路的二次接线示意图：





合工作分支 1A09 和 2A03 断路器电缆联系图



备用分支 1A09 和 2A03 断路器辅助接点电缆联系图

5 电缆清册

序号	内容	电缆规范	起点	终点	电缆长度	用途
1	合闸指令	ZR--KVVP-4*1.5	1A快切装置	6KV工作2A段电源进线开关	100米	1A快切装置改造
2	位置反馈	ZR--KVVP-4*1.5	6KV工作1A段备用电源进线开关	6KV工作2A段电源进线开关	150米	1A快切装置改造
3	电压量	ZR--KVVP-4*2.5	6KV工作2A段母线PT柜	6KV工作2A段电源进线开关	40米	1A快切装置改造
4	合闸指令	ZR--KVVP-4*1.5	1B快切装置	6KV工作2B段电源进线开关	100米	1B快切装置改造
5	位置反馈	ZR--KVVP-4*1.5	6KV工作1B段备用电源进线开关	6KV工作2B段电源进线开关	150米	1B快切装置改造
6	电压量	ZR--KVVP-4*2.5	6KV工作2B段母线PT柜	6KV工作2B段电源进线开关	40米	1B快切装置改造
7	合闸指令	ZR--KVVP-4*1.5	1C快切装置	6KV公用2C段电源进线开关	180米	1C快切装置改造
8	位置反馈	ZR--KVVP-4*1.5	6KV公用母联开关	6KV公用2C段电源进线开关	80米	1C快切装置改造
9	电压量	ZR--KVVP-4*2.5	6KV公用2C段母线PT柜	6KV公用2C段电源进线开关	40米	1C快切装置改造
10	合闸指令	ZR--KVVP-4*1.5	2A快切装置	6KV工作1A段电源进线开关	200米	2A快切装置改造
11	位置反馈	ZR--KVVP-4*1.5	6KV工作1A段备用电源进线开关	6KV工作1A段电源进线开关	20米	2A快切装置改造
12	电压量	ZR--KVVP-4*2.5	6KV工作1A段母线PT柜	6KV工作1A段电源进线开关	40米	2A快切装置改造
13	合闸指令	ZR--KVVP-4*1.5	2B快切装置	6KV工作1B段电源进线开关	200米	2B快切装置改造
14	位置反馈	ZR--KVVP-4*1.5	6KV工作1B段备用电源进线开关	6KV工作1B段电源进线开关	20米	2B快切装置改造
15	电压量	ZR--KVVP-4*2.5	6KV工作1B段母线PT柜	6KV工作1B段电源进线开关	40米	2B快切装置改造
16	合闸指令	ZR--KVVP-4*1.5	2C快切装置	6KV公用1C段电源进线开关	200米	2C快切装置改造
17	位置反馈	ZR--KVVP-4*1.5	6KV公用母联开关	6KV公用1C段电源进线开关	40米	2C快切装置改造
18	电压量	ZR--KVVP-4*2.5	6KV公用1C段母线PT柜	6KV公用1C段电源进线开关	40米	2C快切装置改造

6 材料计划

序号	物资名称	型号	单位	数量	备注
1	控制电缆	ZR-KVVP2-10*1.5	米	380	需采购
2	控制电缆	ZR-KVVP2-4*2.5	米	420	需采购
3	扎带		袋	2	需采购
4	绝缘胶带		卷	4	需采购

7 安全措施及危险点分析预控措施

- (1) 所有检修工作必须办理工作票，工作区域悬挂相应标示牌或进行有效隔离；
- (2) 在设备保护回路上工作必须使用继电保护措施票；
- (3) 工作负责人在开始工作前，必须向全体工作班成员现场交待各项安全注意事项以及工序、工艺要求等；
- (4) 应及时了解工作班成员的精神状态及身体健康状况，工作人员身体状况不佳或注意力不集中应合理调配进行工作；
- (5) 工作负责人要掌握本工作对其他运行设备是否存在不安全因素；
- (6) 检修过程应派专人监护，调验人员在试验过程中注意力应高度集中，当出现异常情况时，应立即停止工作，查明原因后，方可继续进行；
- (7) 所有检修工作必须做好要详细记录各种测量数据；
- (8) 防止走错间隔，进入工作现场，必须核对工作地点、设备名称、编号与工作内容相符合，工作现场设置醒目的标示，做好与运行区域的安全隔离；
- (9) 防止试验电源触电，了解试验电源的容量和接线方式；配备适当的熔丝，特别要防止总电源熔丝越级熔断；试验用隔离开关必须带罩禁止从运行设备上直接取得试验电源；在进行试验接线工作完毕后，必须经第二人检查，方

可通电;

(10) 防止有人身触电, 工作前, 对保护装置及二次回路验电, 对带电部位采取防止短路和触电的措施, 工具裸露的金属部分用绝缘带包扎;

(11) 防止直流回路短路、接地, 工作中加强监护, 使用绝缘工具, 戴线手套, 断开的每一个直流回路端子接线均应用绝缘胶布包好, 逐一做好记录;

(12) 防止恢复接线时有误接线, 逐一记录恢复接线, 并经第二人检查无误, 坚持谁拆线谁恢复的原则。

8 宝庆电厂厂用快切改造后运行操作说明

8.1 #1 机组停运, #2 机组运行情况下:

#1 机组停运后, 操作如下:

- 1、DCS 手动操作 #1 机组 1A 厂用快切装置, 将 #1 机组 6KV1A 段负荷倒至 #2 机组系统供电
- 2、运行人员投入 #2 机组 2A 厂用快切装置压板: 合 6KV1A 段工作电源进线开关 (红色标记)
- 3、运行人员退出 #1 机组 1A 厂用快切装置压板: 跳 6KV1A 段备用电源进线开关
- 4、6KV 工作 1B 段、公用 1C 段操作同上

8.2 #1 机组启动前, 操作如下:

- 1、运行人员退出 #2 机组 2A 厂用快切装置压板: 合 6KV1A 段工作电源进线开关 (红色标记)
- 2、运行人员投入 #1 机组 1A 厂用快切装置压板: 跳 6KV1A 段备用电源进线开关
- 3、DCS 手动操作 #1 机组 1A 厂用快切装置, 将 #1 机组 6KV1A 段负荷倒至 #1 机组系统供电
- 4、6KV 工作 1B 段、公用 1C 段操作同上

8.3 #2 机组停运, #1 机组运行情况下:

#2 机组停运后, 操作如下:

- 1、DCS 手动操作 #2 机组 2A 厂用快切装置, 将 #2 机组 6KV2A 段负荷倒至 #1 机组系统供电
- 2、运行人员投入 #1 机组 1A 厂用快切装置压板: 合 6KV2A 段工作电源进线开关 (红色标记)
- 3、运行人员退出 #2 机组 2A 厂用快切装置压板: 跳 6KV1A 段备用电源进线开关
- 4、6KV 工作 2B 段、公用 2C 段操作同上

8.4 #2 机组启动前, 操作如下:

- 1、运行人员退出 #1 机组 1A 厂用快切装置压板: 合 6KV2A 段工作电源进线开关 (红色标记)
- 2、运行人员投入 #2 机组 2A 厂用快切装置压板: 跳 6KV1A 段备用电源进线开关
- 3、DCS 手动操作 #2 机组 2A 厂用快切装置, 将 #2 机组 6KV2A 段负荷倒至 #2 机组系统供电
- 4、6KV 工作 2B 段、公用 2C 段操作同上

8.5 安全危险分析:

1、哪台机组停运, 运行人员对应操作切换本台机组的快切装置, 严谨误切成运行机组的厂用快切装置, 以免造成双机停运事故。

2、机组点火启动前, 运行人员及时将厂用电倒至本机组系统电源供电, 防止切换过程中出现快切装置甩负荷隐患。

3、如停运机组并网后再倒厂用电源, 需注意以下几方面: 运行机组高厂变低压分支电流最大不超过 3200A; 运行机组高厂变绕组及油面温度加强监视, 严防超温; 6KV 厂用电源母线电压不低于 6.25KV, 防止厂用电动机启动不成功; 同一时间两台机组只允许启动一台厂用电动机; 倒电源前, 对应机组的厂用快切装置减载压板需先退出, 倒电源成功后再恢复。

9 结束语

总而言之, 在厂用发电机组运行中, 应用快切装置可以有效提高发电机组运行的安全性, 并且也是避免电母线失电的有效手段, 具有很高的切换成功率, 在厂用发电机组运行中得到了广泛的应用。通过对实践工作的分析与总结, 深入了解了快切装置的运行原理, 同时也分析了快切装置实际应用注意问题, 在一定程度上, 提高了快切装置在电力系统发挥的作用, 为我国电力事业的可持续发展做出了巨大贡献。

[参考文献]

- [1] 杨文超, 刘建波, 陈杰, 郑兵, 霍彦生. 厂用电开关故障导致厂用电切换失败的分析与改进[J]. 神华科技, 2011 (4): 58.
- [2] 梅兴虎, 郭伟. 厂用电快速切换技术的应用与研究[A]. 中国高等学校电力系统及其自动化专业第二十四届学术年会论文集(上册) [C]. 2008.
- [3] 潘海波. MFC2000-2型微机快速切换装置的设计原理及应用[J]. 兰州工业高等专科学校学报, 2006, 13 (3): 24-28.
- [4] 石峰. 380V厂用电快切装置的应用[J]. 广东电力, 2011, 24 (07): 70-72.
- [5] 梅兴虎, 郭伟. 厂用电快速切换技术的应用与研究[A]. 中国高等学校电力系统及其自动化专业第二十四届学术年会论文集(上册) [C]. 2008.