

倒母线操作在程序化操作站中的实现方式

魏章勇，谢 珂，丁敬雷，谷 成，李俊格

（南京南瑞继保电气有限公司，江苏 南京 211102）

摘 要：本文介绍了倒母线在程序化工程实施中的实现方式，基于程序化监控软件来实现。通过在软件步骤“确认条件”中增加相关的操作条件来实现倒母线操作的一键快速执行，实现倒母线操作的真正程序化操作，同时结合恢复时的组合票方式，减少了现场工程实施中票库中票的数量，减轻了验收的工作量，并减少了现场运行维护操作人员的工作量和误操作，为程序化的发展提供了支持。

关键词：倒母线操作；程序化监控软件；确认条件；一键快速执行；组合票

0 引言

随着一次设备的更加稳定可靠、二次设备使用统一的IEC61850 通讯规约标准，使得变电站自动化系统的自动化水平空前提升。同时由于变电站的快速增加，运行人员的负担不断加重，程序化操作^[1]也称顺序控制也逐渐被更多的变电站自动化系统使用。倒母线操作由于涉及间隔繁多，其操作的时间性能直接关系到程序化操作的成效。本文是基于南网首个智能化变电站-广东中山 220kV三乡变，提供了基于程序化监控软件倒母操作票的实现过程，这样可以大大减轻做顺控典型票的工作量，加快做顺控票的速度，极大的减少了实际操作中人工判断的次数，对以后的智能顺控操作奠定了基础。

1 原理

程序化监控软件实现原理：

条件中有“执行条件”和“确认条件”两种，同时预演及执行时优先判断“确认条件”，在预演时若满足“确认条件”则直接删除此步或经过提示删除此步，在执行时若满足“确认条件”直接跳过，不再发遥控命令。

一键快速式倒母操作需要集中全站各个间隔的倒母操作，包括间隔检修时、热备用时、运行时多种选择，根据监控软件的实现原理增加相应的条件，满足某些步骤在预演时或执行时的删除操作。倒母线的恢复操作由于涉及到调度每次下发的运行方式，采用各个间隔组合票的形式实现。

以下就以三乡站一个典型间隔的实现为例，详

述其实现过程。

2 倒母线及其恢复过程的实现及分析

2.1 一键快速倒母票的实现及分析

实现方式是用一张票内包含了所有可能的操作步骤，同时增加确认条件来实现筛选具体的操作。

以下以一个 110kV 典型间隔 1131（接线图如图 1）为例讲述其实现过程：

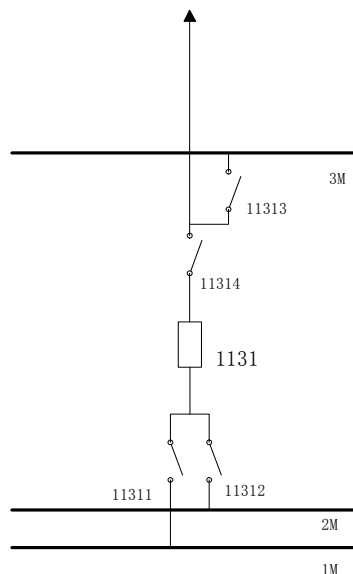


图1：1131间隔接线方式
Fig 1: Mode of connection
of bay 1131

1M 负荷转由 2M 供电操作步骤：

（1）合 11312 刀闸：

执行条件：11312=0

确认条件：11312=1 or 11311=0 or 1131=0

- (2) 分 11311 刀闸：
执行条件：11311=1
确认条件：11311=0 or 1131=0

(3) 分 11314 刀闸：
执行条件：1131=0 and 11314=1
确认条件：11314=0 or 1131=1 or 11312=1

(4) 分 11311 刀闸：
执行条件：1131=0 and 11311=1
确认条件：11311=0 or 1131=1
- (5) 合 11312 刀闸：
执行条件：1131=0 and 11312=0
确认条件：11312=1 or 1131=1 or (11311 =0 and 11312 =0)

(6) 合 11314 刀闸：
执行条件：1131=0 and 11314=0
确认条件：(11314=1 and 11312=1) or 1131=1 or (11311 =0 and 11312 =0)
- 具体的选择如表 1 所示。

表 1 确认条件及操作步骤选择一览表

确认条件	合 11312 刀闸	分 11311 刀闸	分 11314 刀闸	分 11311 刀闸	合 11312 刀闸	合 11314 刀闸
11311 刀闸						
11312 刀闸	1		1		1	
1131 开关	0	0	1	1	1	1
11314 刀闸			0			
附加条件					11311=0 and 11312=0	(11312=1 and 11314=1) or (11311=0 and 11312=0)
运行态	各运行态的步骤选择 (√表示选择; ×表示删除) 及删除条件					
1M 运行 条件分析	√	√	×	×	×	×
	无	无	1131=1	1131=1	1131=1	1131=1
2M 运行 条件分析	×	×	×	×	×	×
	11312=1	11311=0	1131=1	1131=1	1131=1	1131=1
1M 热备用 条件分析	×	×	√	√	√	√
	1131=0	1131=0	无	无	无	无
2M 热备用 条件分析	×	×	×	×	×	×
	1131=0	1131=0	11312=1	11311=0	11312=1	11312=1 and 11314=1
冷备用或检修 条件分析	×	×	×	×	×	×
	1131=0	1131=0	11314=0	11311=0	11311=0 and 11312=0	11311=0 and 11312=0

对表 1 的解释如下：确认条件没有写条件的均为或的关系，即有一个条件满足此步骤即提示删除或删除。

此表适用于同样其他的线路及旁路间隔，程序化票中按照此方法加入所有间隔的操作，在预演时即可实现一键快速倒母操作，适用于快速倒母过程。

2.2 倒母恢复的实现及分析

由于恢复时的运行方式由各地调度部门或是网级调度部门发令实现，恢复的过程可以使用某些间隔的组合票的方式实现。

组合票即人工选择某些间隔的相关操作组合成一张大票，然后再程序化执行。在倒母线恢复过程中，组合票的实施方便了运行人员的操作，增加了灵活性。如典型的 2 个间隔的倒母如图 2.3 所示。

如调度下令把 1131 间隔与 1132 间隔均转为 2M 运行，即可在上图选择两次，会生成组合票，分别包括了 1131 间隔的倒母恢复与 1132 间隔倒母的恢复。

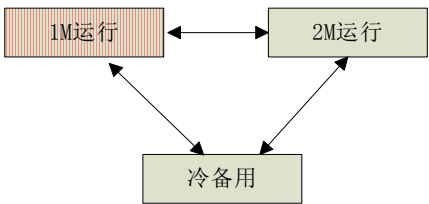


图2: 1131间隔顺控图
Fig 2: Sequence control chart of bay 1131

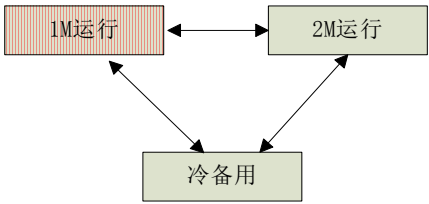


图3: 1132间隔顺控图
Fig 3: Sequence control chart of bay 1132

倒母恢复操作中组合票的实现即使验收时验

收单间隔就可以实现验证组合票的正确性，同时也使间隔的选择更加方便。

3 小结与展望

倒母线及其恢复操作是程序化操作站中的难点，一键快速倒母操作的实现减少了倒母线过程中人工的干预，一切均为事先做好的程序化操作票一步步实现，有利于变电站的运行；倒母恢复过程中的组合票的实现也使恢复的过程变得更加可选择，更加灵活，同时组合票的实现同样也减少了验收时的工作量。结合实践经验也说明，此类倒母及其恢复过程操作票能加快现场做顺控票及验收顺控票的速度；减少了验收的难度；同时完全满足现场的需求，现场运行情况良好。

本文结合三乡变现场实施情况提出了程序化操作站中倒母线及其恢复过程的实现方法，同时也可以为其他类似站的倒母及其恢复操作提供参考，也为程序化站的发展提供了支持。

参考文献：

- [1] 叶锋, 沈峻, 杨世骅, 等. 程序化操作在变电站自动化系统中的实现 [J]. 电力系统自动化, 2006, 30 (21): 90-94.

作者简介：

魏章勇 (1983—), 男, 本科, 助理工程师, 主要从事继电保护、变电站自动化系统及相关工作, E-mail: nrweizy@163.com;

谢 珂 (1979—), 男, 本科, 工程师, 主要从事继电保护、变电站自动化系统及相关工作;

丁敬雷 (1980—), 男, 专科, 工程师, 主要从事继电保护、变电站自动化系统及相关工作;

谷 成 (1978—), 男, 本科, 工程师, 主要从事继电保护、变电站自动化系统及相关工作;

李俊格 (1984—), 男, 本科, 助理工程师, 主要从事继电保护、变电站自动化系统及相关工作。