

[变电站]

某500 kV变电站中压侧失灵回路接线方式浅析

文/国网冀北电力有限公司检修分公司 张鑫磊 蔡 勇
国网北京城区供电公司 李 根

失灵保护作为一种近后备保护，能够在断路器拒动时以较短时限切除同一母线上其他所有支路的断路器，将故障部分进行隔离，能够将停电范围限制到最小。虽然原理基本相同，但是不同时期、不同地区对失灵回路的要求有所差异，这就造成同一变电站内不同时期扩建的间隔失灵回路接线方式千差万别。

在对某500 kV变电站220 kV母线RADSS母差及失灵保护改造的过程中发现，由于该站220 kV侧进行过多次改造扩建，其失灵启动回路有多种接线形式，是平常检修及改造工作中很少遇见的。因此，本文将对该站220 kV侧失灵启动回路的各种接线形式进行详细讨论分析。

在500 kV变电站中其接线形式多为双母接线方式，因此本文主要论述双母方式下失灵启动回路。

失灵保护启动元件

对于线路支路失灵启动元件逻辑关系如图1所示。图1中TA、TB、TC分别为线路保护跳A、跳B、跳C接点，TS为三相跳闸接点，用以判断线路保护对该断路器发出过跳闸命令。 $I_a>$ 、 $I_b>$ 、 $I_c>$ 是三个相电流元件， $I_0>$ 是零序电流元件。其中零序电流元件也可以用负序电流元件代替。

图2是变压器支路失灵启动元件逻辑框图。图2中TS是从变压器保护装置送来的三相跳闸接点，判断变压器保护对该断路器发出过跳闸命令。 $I_a>$ 、 $I_b>$ 、 $I_c>$ 是三个相电流元件。 $I_0>$ 、 $I_2>$ 是零序电流元件和负序电流元件。

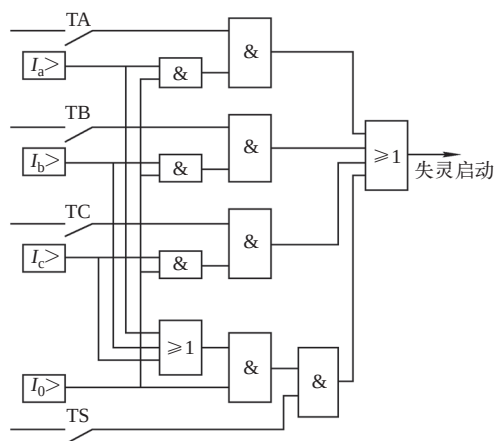


图1 线路支路失灵启动元件逻辑框图

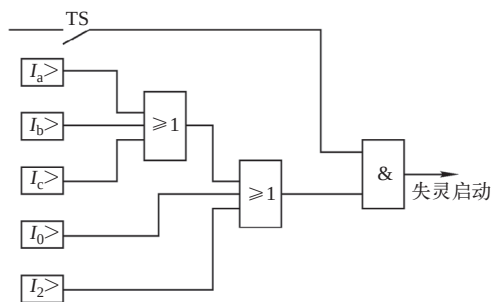


图2 变压器支路失灵启动元件逻辑框图

线路保护失灵启动接线形式

1. 2219失灵回路

2219保护配置为三面屏，两面线路保护屏和一面辅助保护屏，如表1所示。

表1 2219保护配置

保护屏	保护装置	辅助装置
线路保护1屏	RCS-931AM 纵联电流差动保护	—
线路保护2屏	WXH-803 纵联电流差动保护	—
辅助保护屏	RCS-923 A 辅助保护	CZX-12R 电压切换及操作箱

该配置方式下失灵回路如图3所示。

在进行母差改造时，一般只停一套母差保护，另一套母差保护和失灵保护继续运行。因此在对回路进行改造时，有误跳失灵保护的风险。本文将对改造过程中误跳风险进行分析，并提出

防范措施。

现在新的失灵保护与母差保护做在一起，改造只需将其中一套的分相启动失灵回路接入新母差，即拆除一组015、017、019和013（或025、027、029和023）。015、017、019和013的一端在其中一套线路保护屏中，另一端在辅助保护屏中，可以通过线号等判断。在辅助保护屏中，如果出现压双芯且两套分相启动失灵的线号都命名为015、017、019和013，或未压双芯但刀开关切换线芯也叫013，将不易区分且无法合理布置安全措施，需要将线两端均拆除后校线，在校线过程中将辅助屏中的线接地，用万用表通断档在线路保护屏进行测量，可防止万用表通断档直接接入刀开关切换回路。如刀闸切换回路接点闭合，或是对于不需要刀开关切换的失灵保护将有可能使失灵动作。

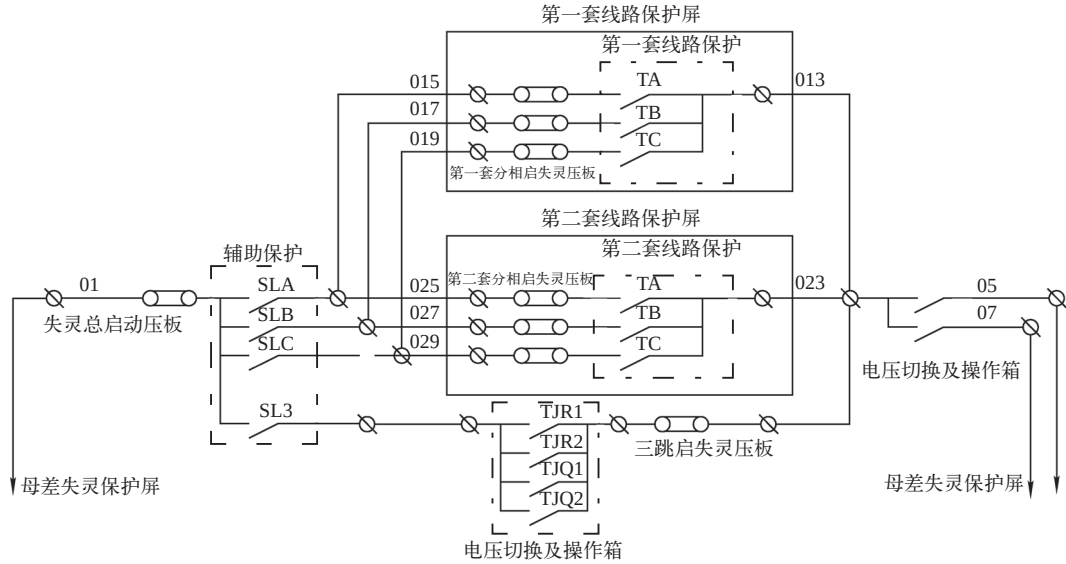


图3 2219失灵启动回路

2. 2220失灵回路

2220保护配置为三面屏，两面线路保护屏和一面辅助保护屏，如表2所示。

表2 2220保护配置

保护屏	保护装置	辅助装置
线路保护1屏	RCS-931AM 纵联电流差动保护	CJX-11电压切换箱
线路保护2屏	WXH-803 纵联电流差动保护	ZYQ-811电压切换箱
辅助保护屏	RCS-923C 辅助保护	CZX-12R操作箱

该配置方式下失灵回路如图4所示。

在退出其中一套母差保护进行改造时，拆除辅助屏给第一套保护用的01、05和07。如果01有压双芯的情况，可以通过测量失灵总启动压板的上口电位，拆除01回路时，若失灵总启动压板1无电位而

失灵总启动压板2有电位时，则该线芯为第一套的01回路。05、07在拆除时，若拆除后线芯没有电位则表明该线芯为线路保护屏来线，可直接通过校线来确定。拆除05、07后，由于两套电压判别回路是分开的，与另一套线路保护失灵启动回路能够清晰区分，可直接拆除015、017、019和013回路及屏内勾线。

3. 2221失灵回路

该线路保护配置三面屏，两面线路保护屏和一面辅助保护屏，如表3所示。

表3 2221保护配置

保护屏	保护装置	辅助装置
线路保护1屏	RCS-931AML 纵联电流差动保护	CJX-11电压切换箱
线路保护2屏	CSC-103B 纵联电流差动保护	YQY-31J电压切换箱
辅助保护屏	CSC-122B辅助保护	JFZ-12F操作箱

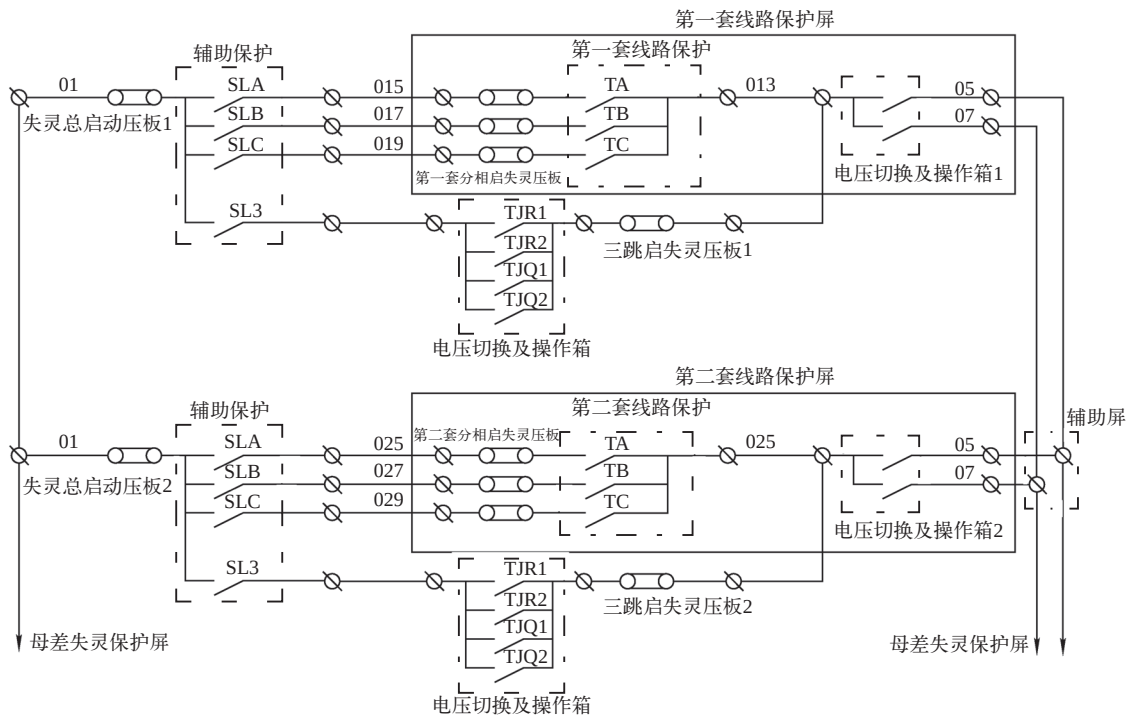


图4 2220失灵启动回路

该配置方式与2220基本一致，唯一区别是其有两套保护的失灵回路。是不首先经过辅助保护屏，01进入线路保护屏后，直接在端子排转接后直接接入辅助保护屏，如图5所示。

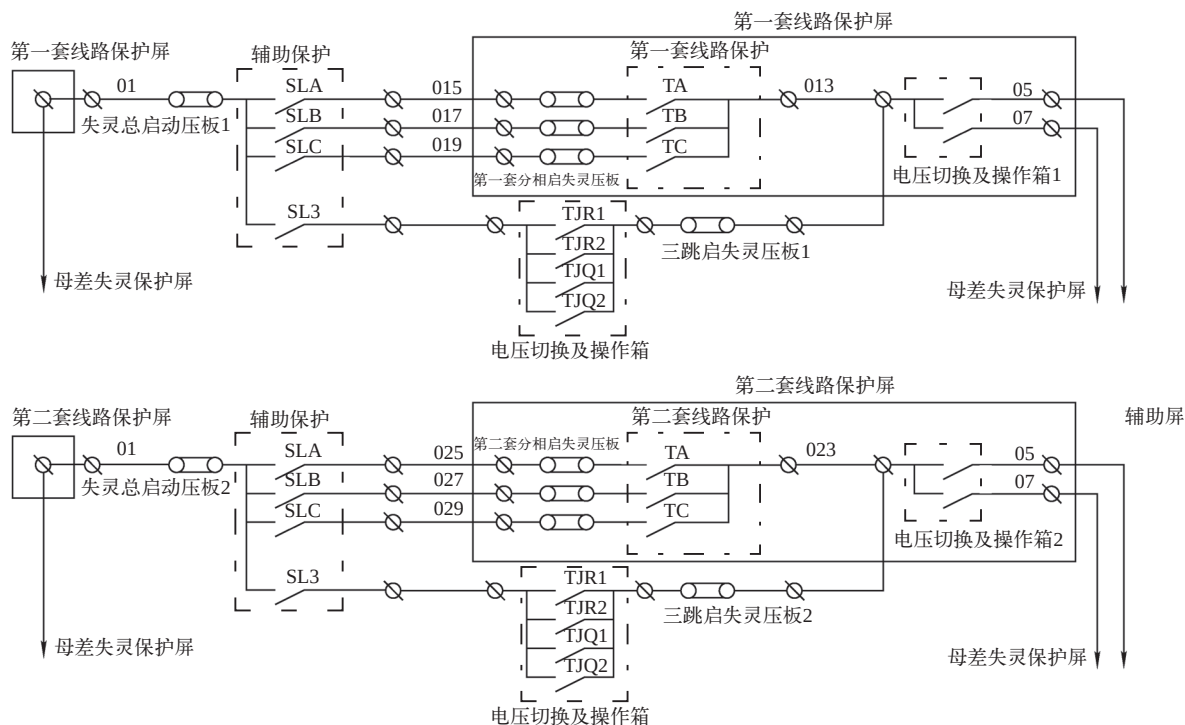


图5 2221失灵启动回路图

该方式下，改造中需在运行的失灵保护中进行拆线，这就要求在失灵保护屏中做好安全措施，防止误拆运行回路。从失灵屏拆除01、05、07后，彻底将失灵回路隔离，可以直接拆除第一套保护的失灵回路。

主变压器保护失灵启动接线形式

与线路保护不同，主变压器启失灵的回路为

三相启动，接线相对简单。由于某些故障主变压器中压侧零、负序电压无法达到复压开放条件，为防止主变压器中压侧失灵拒动，一般主变失灵回路配有解除复压功能。

1. 主变压器1失灵启动回路

该失灵在辅助保护中取两副接点：一副用于失灵启动，另一副用于解复压。而后都与TJR串联后进入两面主变压器保护屏，取电压切换功能，如图6所示。

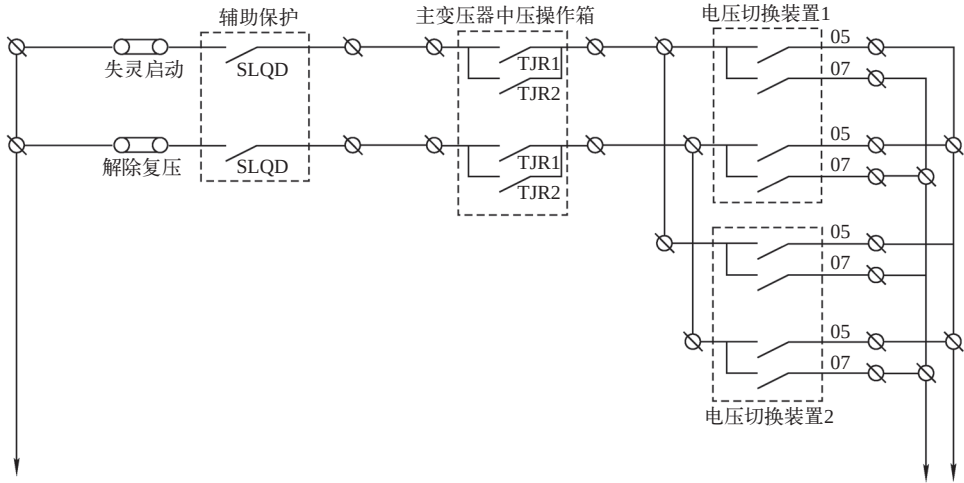


图6 主变压器1失灵启动回路

该失灵保护在单套母差退运的情况下进行改造时，仅拆除其中一套保护的电压切换回路。在主变压器保护中重新选取一副接点作为新失灵保护的启动接点。

该失灵回路仅有一副失灵启动接点，该接点通过两套主变压器保护各自的失灵接点启动辅助保护的弱电开关。该失灵回路没有解除复压功能，电压切换功能分别取自两套主变压器保护的电压切换装置，如图7所示。

2. 主变压器2失灵启动回路

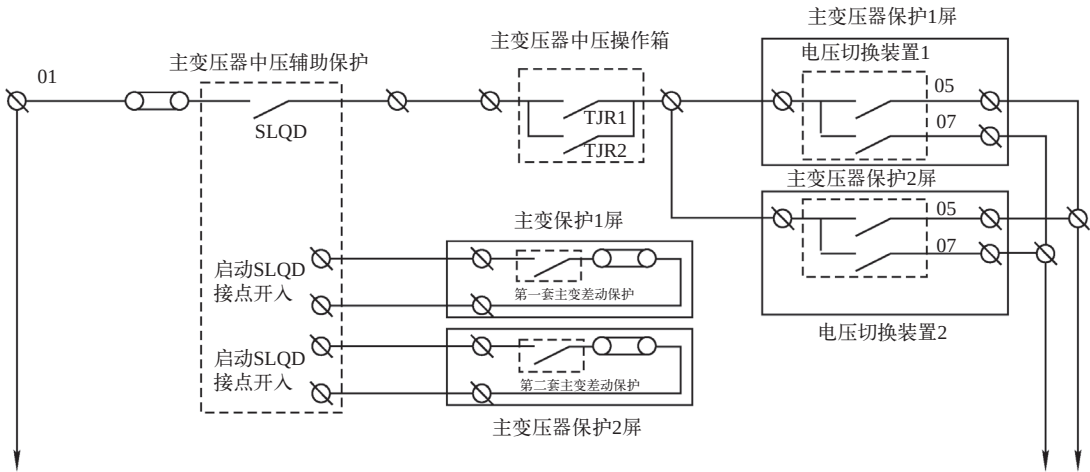


图7 主变压器2失灵启动回路

该回路在进行改造时，除需拆除电压切换功能外，还需要将启动辅助保护弱电开关的失灵启动接点回路拆除，该接点可以用于新的失灵保护中。

式下的不同失灵回路进行分析，对其改造过程中可能遇到的危险点进行了讨论，并针对一些可能遇见的问题提出了解决方法，为日后相关的失灵回路改造提供了参考。EA

(收稿日期：2018.07.02)

(编辑：朱金凤)

结束语

通过对某500 kV变电站中压侧双母线接线方