

220kV 电网互感双回线的整定计算

朱晓华

(广东省电力中心调度所, 广东 广州 510600)

【摘要】 对 220kV 电网中互感双回线的特性及其对继电保护整定计算的影响作了分析。

【关键词】 互感双回线; 零序保护; 整定计算

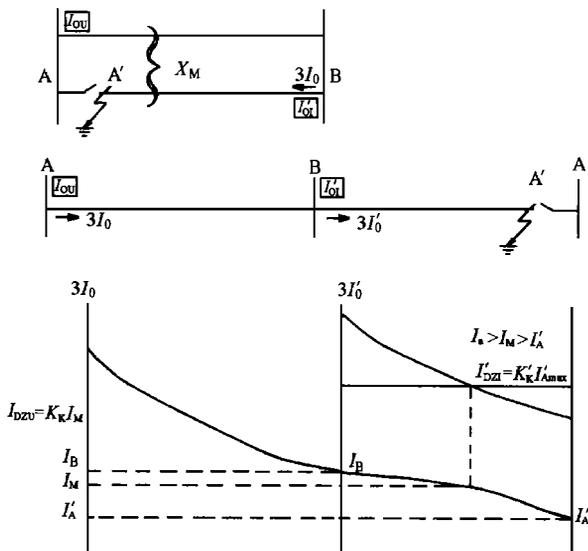
为了加强供电可靠性,电网中设计了双回线。因为经济上及其它各方面的原因,双回线经常采用同杆并架或部分同杆并架的方式。由于有零序互感,双回线在运行、继电保护整定计算等方面较一般线路多一些特殊性。

在《220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程》(下面简称《规程》)中对零序电流保护的整定部分有如下规定:

如被配合的相邻线路是与本线路有较大零序互感的平行线路,应考虑相邻线路故障,在一侧断路器先断开时的保护配合关系。

当与相邻线路保护第一段配合时,如相邻线路保护第一段有可能相继动作保护全线路,则本保护定值计算应选用故障点在相邻线路末端时的 K_f 值。否则,按下列原则整定:

a. 如果当相邻线路上的故障点逐渐移近断



I_B ——本线路末端短路故障时, 流过本线路的 $3I_0$
 I_M ——相邻线路零序电流 段保护范围末端短路故障时, 流过本线路的 $3I_0$
 I_A ——断路器断口处故障时流过本线路的 $3I_0$

图 1

器断口处,流过本保护的 $3I_0$ 逐渐减少时(见图 1), 保护定值按躲相邻线路第一段保护范围末端故障整定。

b. 如果当故障点移近断路器断口处, 流过保护的 $3I_0$ 先下降后又逐渐回升, 并大于相邻线路第一段末端故障流过保护的 $3I_0$, 但不超过本线路末端故障流过本保护的 $3I_0$ 时(见图 2), 保护定值按躲断路器断口处故障整定。

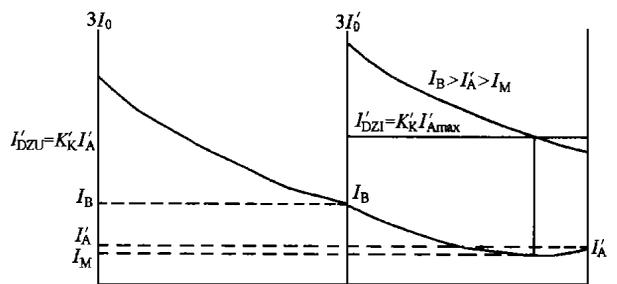


图 2

c. 同上情况,但在断路器断口处故障流过本保护的 $3I_0$ 大于在本线路末端故障流过本保护的 $3I_0$ 时(见图 3), 保护无法与相邻线路第一段配合, 只能与第二段配合。

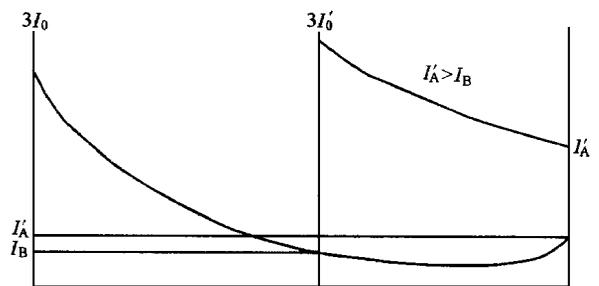


图 3

本线路保护的电流定值与相邻线路保护第二段配合时,故障点一般可取相邻线路末端。

对采用单相重合闸的平行线路,在整定零序电

流保护定值时,应保证平行线之间的零序电流保护在其中一回线因故出现非全相运行时仍能相互配合。

《规程》在一般规定部分对运行方式有如下规定:

同杆并架的双回线,考虑双回线同时检修或同时跳开的情况。

如今广东省电网仅 220kV 线路就有将近 200 条,其中有双回线 38 对,长度最长的是江开甲乙线,约 51km,最短的是新河甲乙线,只有 2.46km。绝大部分双回线之间存在零序互感。此外,存在零序互感的还有凤珠线与三珠线、中凤线与中三线以及黄碧线、黄棠线、棠碧线组成的三角环等等。

按上述规定对所有存在零序互感的线路进行零序保护的整定计算是相当不容易的。随着继电保护技术的发展,装置的革新,行业管理的逐渐完善,220kV 电网线路都配备了双高频主保护,运行中 220kV 线路的高频保护投入率都保持在比较高的水平。与过去相比,后备保护的已有有所缓解。

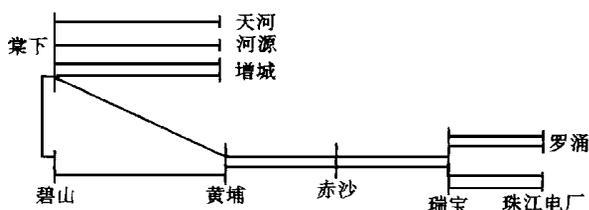


图 4

考虑互感双回线同时三相断开的运行方式使邻线零序分支系数变化很大,因而整定计算工作的难度大大增加,有时难以配合。对正常运行方式下保护的性能也有负面的影响。现将广东电网某互感双回线(接线如图 4)在正常运行方式、其中一回三相断开、两回同时三相断开三种情况下,其一级相邻线路的零序分支系数的变化列表对比如表 1。

可见,在与互感双回线一级相邻的线路中,正方向的保护分支系数增大,反方向的保护分支系数减小。

《规程》中的基本原则部分对双回线环网的运行线路整定计算有这样的说明:

如遇特殊的整定困难,不能满足正常运行及正常检修运行情况下的选择性要求时,可采取下列措施:

零序电流或接地距离 段按双回线路中的另一回线断开并两端接地的条件整定。

后备保护延时按正常双回线路对双回线路运

行并考虑其它相邻一回线路检修的方式进行配合整定。当并行双回线路中一回线检修停用时,可不改定值,允许保留运行一回线路的后备保护延时段在区外发生故障时无选择性动作,此时要求相邻线路的全线速动保护和相邻母线的母线差动保护投运。

表 1

	K_0		
	正常运行方式	一回停运	两回同时停运
黄碧线对棠碧线	0.828	0.8266	0.8127
黄碧线对黄棠线	0.3951	0.4013	0.4606
黄棠线对黄碧线	0.3648	0.3716	0.4364
黄棠线对棠碧线	0.5025	0.4988	0.4642
黄棠线对棠河线	0.2764	0.2737	0.2484
黄棠线对棠增甲线	0.8078	0.8036	0.7621
黄棠线对棠增乙线	0.8076	0.8034	0.762
黄棠线对棠天线	0.2576	0.255	0.2306
赤瑞甲瑞侧对赤瑞乙线	0.5598	0.584	0.8189
赤瑞甲线对罗瑞甲线	0.5029	0.4804	0.2342
赤瑞甲线对罗瑞乙线	0.499	0.4767	0.2323
赤瑞甲线对珠瑞甲乙线	0.4524	0.4302	0.1995
赤瑞甲赤侧对赤瑞乙线	0.4599	0.4347	0.1892

整定配合有困难时,允许双回线路的后备延时保护段之间对双回线路内部故障的整定配合无选择性。

这些规定,相当于对后备保护的整定计算放宽了,一般线路不再要求零序保护和距离保护时间小于 1.5s 的保护段有足够灵敏度,双回线后备保护延时段之间不再要求严格配合。后备保护装置本身也进行了简化。如相当部分的双回线和一般线路所采用的 901、902 和 CKF 型保护装置中取消了零序速动段。

关于对互感双回线的特殊规定,《规程》中还有如下几条:

在计算区外故障最大零序电流时,应对各种运行方式及不同故障类型进行比较,选择对保护最不利的运行方式和故障类型进行计算。如果所选的停运线路是与被保护线路有零序互感的平行线路,计算时应取该检修线路在两端接地的情况。

区外故障最严重的故障点一般选择在在线路两侧母线处,但如果线路附近有其他零序互感较大的平行线路时,故障点有时应选择在平行线路的某处。例如:平行双回线,故障点有时应选择在双回线之一的对侧断路器断开情况下的断口处(见图 5);不同电压等级的平行线路,故障点有时可相应选择在不同电压等级的平行线上的某处。

一般情况下,220kV 同杆并架双回线路发生同时性故障时,允许同时跳开双回线路,且不重合。

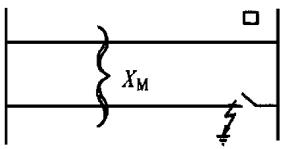


图5

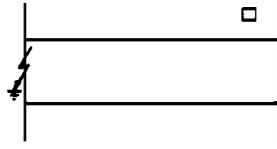


图6

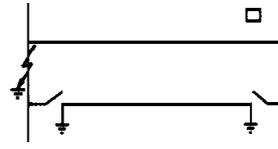


图7

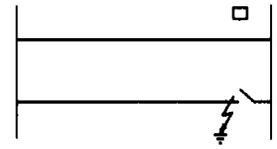


图8

对广东省电网中一些 220kV 双回线路两侧断路器在三种故障方式下所感受到的零序电流进行计算,结果如表 2。

表 2

	黄赤甲乙线		罗罗甲乙线	
	黄埔侧	赤沙侧	罗洞侧	罗涌侧
正常运行方式本线路对侧母线单相接地(如图 6)	4654A	2891A	7134A	2625A
双回线的另一回停运并两端接地时本线路对侧母线单相接地(如图 7)	9168A	5635A	9605A	4050A
双回线的另一回对侧断路器断开并在断口处发生单相接地(如图 8)	5844A	4083A	4976A	2303A

可见一般在双回线的另一回停运并两端接地情况下对侧母线单相接地时流过本侧保护的零序电流最大。

表中第三种情况也称相继动作。这种情况对于零序保护的正确动作是有利的,仍选择一些双回线路,对相继动作前后本线路未跳闸侧保护和双回线的另一回对故障为正方向的保护所感受到的零序电

流进行计算,结果如表 3。

表 3

相继动作处	本线未跳闸侧	相继动作后双回线的另一回对故障为正方向的保护
黄赤甲线赤沙侧	动作前	4654A
	动作后	9605A
黄赤甲线黄埔侧	动作前	2891A
	动作后	9599A
罗罗甲线罗洞侧	动作前	2625A
	动作后	8342A
罗罗甲线罗涌侧	动作前	7134A
	动作后	9748A

可见相继动作后本线路未跳闸侧保护感受到的零序电流显著增大,促使其更加快速可靠地动作。

尽量多地掌握互感双回线的特性有利于把继电保护工作做得更好。

收稿日期:1998-07-20

作者简介:朱晓华(1971-),女,大学本科,研究方向为继电保护整定计算。

SETTING CALCULATION OF MUTUAL INDUCTIVE DOUBLE CIRCUIT LINES FOR 220kV POWER NETWORK

ZHU Xiao-hua

(Central Power Dispatch Institute of Guangdong Province, Guangzhou 510600, China)

(上接第 44 页)

作者简介:栾兆文(1960-),男,副教授,主要从事电力系统分析、电压稳定及计算机应用方面的研究工作; 张波(1963

-),男,副教授,主要从事电力系统分析及计算机在电力系统中应用方面的研究; 王勇(1975-),男,助教,主要从事计算机在电力系统中的应用方面的研究工作。

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF DATABASE SYSTEM FOR URBAN POWER NETWORK AUTOMATION SYSTEM

LUAN Zhao-wen, ZHANG Bo, WANG Yong

(Shandong University of Technology, Jinan 250061, China)

Abstract Urban Power Network Automation System is a very complicated system. There will be enormous data information need to be processed. Therefore, database system rules as the fundament for Urban Power Network Automation System. This paper, based on the development of a real database system, proposed the constructure, principle and method for development of Urban Power Network Automation Database System.

Key words urban power network automation; distribution network automation; database