

高压电网线路零序和距离保护计算实用程序

朱晓华 广东省电力中心调度所 广州 (510600)

【摘要】 介绍了高压电网线路零序和距离保护计算实用程序,在广东省 220kV 后备保护的整定计算中发挥了作用,给出其整定原则和程序流程图。

【关键词】 继电保护 整定

1 引言

如今继电保护装置更新换代的周期日益缩短,220kV 电网线路一般配备双高频主保护,但零序过流和距离保护作为后备保护仍起着重要作用,在 110kV 以下电网还是输电线路主要保护。这是因为零序过流结构简单,动作可靠,运行维护方便等优点。但是大电流接地系统的零序电流分布受电力系统运行方式影响很大,而零序电流保护的范围和配合特性又与其有密切联系。因此,每当系统运行方式改变,都要对零序过流保护重新进行整定计算。距离保护在多电源复杂电网中,不受网络运行方式影响,能保证选择性和必需的灵敏度。每当有新的基建项目投入运行,都须根据改变后的网络参数对电网重新校核。这些工作耗费大量的人力和时间。

为减少繁复的计算工作,提高工作效率,针对广东省电力系统的实际情况,编制了以下计算程序,在实际工作中起了积极的作用。

2 整定原则

2.1 线路零序一段保护整定

按躲开本线路末端接地短路的最大零序电流整定。即:

$$I_{dz} = K_k \times 3 I_{0max}$$

式中: K_k 为可靠系数,取 1.3。

I_{0max} 为线路末端接地短路时流过保护的最大零序电流。

2.2 线路零序二段保护整定

按躲过本线路末端母线上变压器另一电压等级母线接地短路时流过的最大零序电流,躲线路最大非全相电流和与相邻下一级线路配合整定。即:

$$I_{dz} = K_k \times 3 I_{t0max}$$

$$I_{dz} = K_k \times I_{fq}$$

如原定值时间部分为 0.5s,与相邻下一级零序

一段配出的定值可不改动原定值,则:

$$I_{dz} = K_g \times K_{fz} \times I_{dz1}, \quad t = 0.5$$

否则与相邻下一级线路纵联保护配合或当邻线定值时间部分为 0.5s 时考虑与零序二段配合,取配出值较小者。即:

$$I_{dz} = K_k \times 3 I_L$$

或 $I_{dz} = K_g \times K_{fz} \times I_{dz2}, \quad t = 1$

式中: K_k, K_g 为可靠系数,分别取 1.2 和 1.1。

I_{0max} 为线路末端变压器另一侧母线发生接地短路时流过保护的最大零序电流。

K_{fz} 为最大分支系数。

I_{fq} 为本线路最大非全相电流。

I_{dz1} 和 I_{dz2} 分别为邻线零序一段和二段定值。

I_L 为邻线另一侧母线发生单相接地短路时流过本保护的最大零序电流。

2.3 线路零序三段整定

按保证线末有 1.5 倍灵敏度和与相邻下一级线路配合整定。 $I_{dz} = 3 I_{0min}/1.5$

与相邻线零序二段或三段配合整定,以尽量不改动原定值为原则,即:

$$I_{dz} = K_g \times K_{fz} \times I_{dz2}, \quad t = t_2 + 0.5$$

或 $I_{dz} = K_g \times K_{fz} \times I_{dz3}, \quad t = t_3 + 0.5$

式中: K_g 为可靠系数,取 1.1。

K_{fz} 为最大分支系数。

I_{dz2} 和 I_{dz3} 分别为邻线零序二段和三段定值。

I_{0min} 为线路末端接地短路时流过保护的最小零序电流。

t_2 和 t_3 分别为邻线零序二段和三段定值时间部分。

2.4 线路零序四段整定

按与相邻下一级线路零序三段或四段配合整定。即:

$$I_{dz} = K_g \times K_{fz} \times I_{dz3}, \quad t = t_3 + 0.5$$

$$I_{dz} = K_g \times K_{fz} \times I_{dz4}, t = t_4 + 0.5$$

式中: K_k 为可靠系数,取 1.1。

K_{fz} 为最大分支系数。

I_{dz3} 和 I_{dz4} 分别为邻线零序三段和四段定值。

t_3 和 t_4 分别为邻线零序三段和四段定值时间部分。

2.5 双回线路零序保护整定

如是双回线则一段还按躲过相继动作和另一条双回线断线并两端接地的最大零序电流整定。即增加两个条件:

$$I_{dz} = K_k \times 3 I_{q1}$$

$$I_{dz} = K_k \times 3 I_{q2}$$

式中: K_k 为可靠系数,取 1.3。

I_{q1} 为双回线中的另一回线路在本侧跳闸并发生接地短路时本线路最大零序电流。

I_{q2} 为另一条双回线开路并两端接地时本线路最大零序电流。

2.6 CKI 两段式配置的零序保护整定

如是 CKI 两段式配置则不计算一、二段,三段还按躲过本线路末端母线上变压器的另一侧 母线接地短路时流过的最大零序电流整定,即增加一个条件:

$$I_{dz} = K_k \times 3 I_{I0max} \text{ (符号说明与 2.2 同)}$$

2.7 线路距离保护一段整定

按躲过本线路末端相间故障整定,即:

$$Z_{dz} = K_k \times Z$$

式中: K_k 为可靠系数,取 0.8。

Z 为本线路正序阻抗。

2.8 线路距离保护二段整定

躲变压器其它侧母线故障、保证本线路末端故障有足够灵敏度和与相邻线路相间距离 段或段或纵联保护配合整定,即:

$$Z_{dz} = K_k \times Z + K_{kT} \times K_z \times Z_T$$

其中: Z_T 为变压器高中压侧阻抗的和。

$$Z_{dz} = K_{lm} \times Z$$

与相邻线路相间距离 段、段或纵联保护三种方式配合相比较,取不需改动定值或改动较少的方式,这样可以尽量减少下一级线路定值的改动。即:

$$Z_{dz} = K_k \times Z + K_k K_z Z_{DZ}, t = 0.5$$

$$\text{或 } Z_{dz} = K_k \times Z + K_k K_z Z_{DZ}, t = t_2 + 0.5$$

$$\text{或 } Z_{dz} = K_k \times Z + K_k K_z Z_L, t = 1$$

式中: K_z 为助增系数

Z_{DZ} 和 Z_{DZ} 分别为相邻线路相间距离 段定值。

K_{kT} 、 K_k 为配合系数,分别取为 0.7 和 0.8。

K_{lm} 为灵敏度系数,取 1.5。

2.9 线路距离保护三段整定

按躲最小负荷阻抗和与相邻线路相间距离 段或 段配合整定,即:

$$Z_{dz} = K_k \times Z_{FH}$$

与相邻线路相间距离 段或 段配合,取不需改动定值或改动较少的方式即:

$$Z_{dz} = K_k \times Z + K_k \times K_z \times Z_{DZ},$$

$$t = t_2 + 0.5$$

$$\text{或 } Z_{dz} = K_k \times Z + K_k \times K_z \times Z_{DZ},$$

$$t = t_3 + 0.5$$

式中: Z_{DZ} 和 t_3 分别为相邻线路相间距离 段定值和时间。

K_k 为 0.7。

Z_{FH} 为最小负荷阻抗。

3 程序的功能及处理技巧

在短路电流和分支系数计算方面,湖南省中调编的程序已在广东中调继保科使用多年,所以本程序考虑先从上述程序输出结果中查取所需数据并以文件方式输入,在此基础上计算整定值,输出计算书。

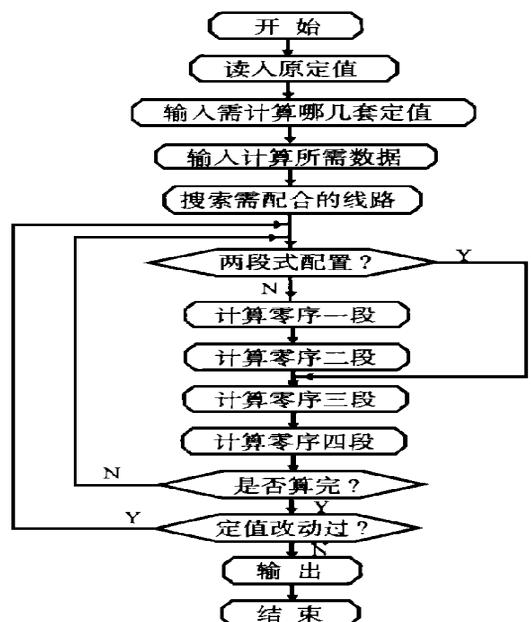


图 1

(下转 51 页)

收稿日期:1998-05-12

程利军 男,1966年出生,硕士,高级工程师,现从事继

电保护的设计与研究工作。

张德红 男,1965年出生,大学本科,工程师,现从事继电保护的运行工作。

TEST AND RUN OF A MICROPROCESSOR- BASED BUS PROTECTION

Cheng Lijun (Xuchang Relay Research Institute, Xuchang, 461000, China)

Zhang Dehong (Xinxiang Thermal Power Plant, Xinxiang, 453011, China)

Abstract The operation of WMH-100 microprocessor-based bus protection in Xinxiang thermal power plant is introduced, and the dynamic simulation test and the test before operation are also introduced.

Key words Microprocessor-based bus protection Dynamic simulation test Fault in protected zone Fault beyond protected zone

(上接 33 页)

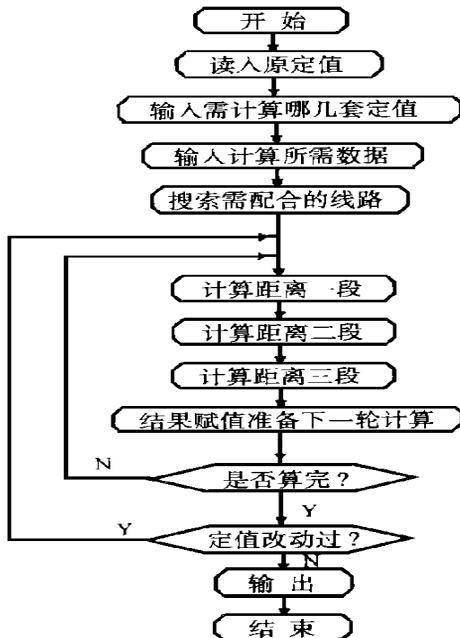


图 2

实际电网和需考虑的因素是千变万化的,程序中可能未考虑周全,如配合关系允许,有些地方可根据实际情况最后稍作修改。尽管如此,本程序还是可以节省大量计算时间,也符合目前的使用习惯,是有其使

用价值的。

广东省电力系统 220kV 线路环网多,各段线路保护间需要多次重复计算才能互相配合。这些繁复的工作用计算机来进行更体现其优越性。本程序采用循环计算,每次循环结束将定值结果与原定值或上一次计算结果比较,如有更改则再次进入循环,在新定值的基础上重新计算,如没有更改则退出循环,结束计算。

在进行计算的过程中不仅在屏幕上输出计算信息和每一步处理过程而且将其存入文件中,以便计算后查阅。

4 程序框图

4.1 零序保护(图 1)

4.2 距离保护(图 2)

5 结束语

本程序的整定原则符合《220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程》。

收稿日期:1998-06-29 改回日期:1998-07-10

朱晓华 女,1971年生,大学本科,助工,现从事继电保护整定计算的研究。

PRACTICAL CALCULATION PROGRAM OF ZERO- SEQUENCE AND DISTANCE PROTECTIONS FOR HV POWER NETWORK LINE

Zhu Xiaohua (Central Power Dispatch Bureau of Guangdong Province, Guangzhou, 510600, 461000, China)

Abstract This paper introduces a practical program of setting calculation for zero-sequence and distance protections of HV power network, which contributed its share to the setting calculation of 220kV backup protection in Guangdong province. Its setting principle and program flowchart are presented.

Key words Relay protection Setting