

电力工业微机应用程序汇编



华北电业管理局

一九八五年三月

电力工业微机应用程序汇编目录

一、电网计算

- 1. 不对称短路序电流计算..... (1)
- 2. 直流法潮流计算..... (3)
- 3. 电力系统潮流计算..... (4)
- 4. 电力系统对称故障计算..... (8)

二、热机专业

- 1 凝汽、抽汽供热机组计算..... (13)
- 2 高温内外壁应力测量数据的处理..... (19)
- 3 锅炉效率及能源利用率计算..... (22)
- 4 汽轮发电机组高速动平衡计算..... (24)
- 5 燃油锅炉热效率计算..... (26)
- 6 中间再热汽轮机大修前后热效率计算..... (29)
- 7 蒸汽流量统计计算的修正..... (35)
- 8、单元式凝汽机组的反平衡计算..... (37)
- 9、水轮发电机组的调节保证计算..... (41)
- 10、凝汽器热力计算..... (44)
- 11、热工专业应用程序..... (49)
- 12、自动控制系统动态整定参数计算..... (51)
- 13、20万千瓦中间再热机组热力计算..... (52)
- 14、锅炉反平衡效率计算..... (58)
- 15、双回路汽温调节系统参数整定计算..... (62)
- 16、汽机冲转时热应力计算..... (64)
- 17、给水泵取消再循环后安全可靠性计算..... (65)
- 18、工业冷却塔热力特性试验计算..... (68)
- 19、汽轮机调速系统动态特性计算..... (70)
- 20、水与水蒸气流量计算..... (72)
- 21、燃烧及制粉系统热力计算..... (73)
- 22、逆流式冷却塔热力计算..... (81)

三、输变电工程

- 1、多电源异相连接电压畸变值计算..... (86)
- 2、变电站软母线拉力及放线曲线计算..... (88)

3、农电10千伏线路最佳负荷电流与经济线损率	(94)
4、架空送电线路连续上下山时,架线弧垂及线夹安装距离调整值计算	(96)
5、电力用户无功补偿容量的寻优	(98)
6、主变压器电能损耗计算	(101)
7、导地线特性曲线计算	(103)
8、计算和绘制导地线曲线	(104)
9、输配电线路杆塔负荷计算	(106)
10、三相三线PT二次导线压降电能计量误差	(109)
11、变电站主变经济运行方式的选择	(110)
12、变电所架空导线力学计算	(112)
13、屋外配电装置的导线荷载因数的计算	(113)
14、35—220千伏线路线损及电压损失计算	(116)
15、输电线路自立式铁塔的台阶式刚性基础计算	(117)

四、生产与经营管理

1、工资管理(1)	(121)
2、工资管理(2)	(123)
3、火电厂供电标准煤耗率计算	(125)
4、电力生产计划测算	(128)
5、煤炭日报编制	(129)
6、建筑工程预算	(131)
7、生产运行综合日报	(134)
8、凝汽电厂日报计算	(143)
9、财务成本分类统计	(146)
10、设备运行月统计报表	(149)
11、发电厂事故统计分析	(151)
12、大宗用户电费计算	(154)
13、火电厂工程经济效益分析计算	(157)
14、生产日报表	(164)
15、电力销售利润预测	(174)

五、一般应用

1、在异步电机试验中的应用	(176)
2、在制图教学中的应用	(178)
3、微波铁塔高度计算	(180)
4、打印汉字程序	(181)
5、最优变压器的设计	(183)
6、水和水蒸气焓熵方程计算	(186)
7、持久强度试验数据处理	(188)
8、三角网按方向观测坐标平差程序之一	(189)
9、迭代法计算平面框架内力	(195)



不对称短路序电流计算程序 (1-1)

内蒙电力设计院 白文荣

一、计算方法简单说明

本程序用支路追加法形成阻抗矩阵, 然后进行短路电流计算。能计算两相接地短路和单相短路时的正序、负序、零序电流; 也能计算各分支上的正序、负序、零序电流。

本方法用形成网络时支路的小点号的正、负、零来区分该支路是接地树枝、不接地树枝、还是不接地链枝。接地树枝小点号为“0”; 接地树枝小点号为“-”; 不接地链枝小点号为“+”。这样可按支路的特点逐个追加形成阻抗矩阵。阻抗矩阵是逐阶形成的。每增加一个树枝矩阵增加一阶; 每增加一个链枝要改变矩阵各元素的数值, 不增加阶数。

二、符号说明

N 节点个数
U 正序网络分支个数
BZ 零序网络分支各数
I、J 形成矩阵行列的指引元
K, Q 计算阻抗矩阵元素用的行、列
VI 拓补形成网络时记录每个新形成分支小点号整型数组
VR 由各分支相应的阻抗值构成的实型数组 (正序和零序)
Z1, Z0 由正序和零序阻抗矩阵上三角矩阵各元素构成的二维实型数组
F 存放序电流的工作数组
F1, F2, F0 存放两相接地短路时节点上的正序、负序、零序电流的数组
FO 存放单相短路时节点上正序、负序、零序电流的数组
V, A 存放节点上序电压和支路

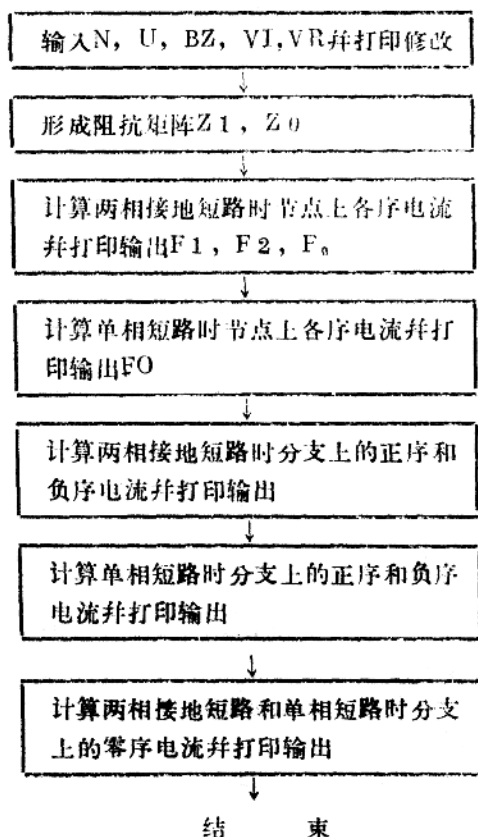
上序电流的数组

C 追加分支时的指引元
YK 2 两相接地短路时节点的各序电流
YK 1 单相短路时节点的各序电流
2 BK 1 两相接地短路时分支的正序电流
2 BK 2 两相接地短路时分支的负序电流
1 BK 1 单相短路时分支的正序电流
1 BK 2 单相短路时分支的负序电流
2 BK 0 两相接地短路时分支的零序电流
1 BK 0 单相短路时分支的零序电流
PRAVDA? 原始数据对不对 (对回1, 不对回答0)

PEREMENIT? 要不要修改原始数据(要修改回答1, 不修改回答0)

三、程序框图及源程序

1. 框图



2. 源程序(见198页)

四、输出格式说明

N1 ** YK 2 ** ——第一点两相短路接地

xx. xxxxxx ——节点正序电流

xx. xxxxxx ——节点负序电流

xx. xxxxxx ——节点零序电流

.....

Nn ** YK 2 ** ——第n点两相短路接地

xx. xxxxxx } 同上
xx. xxxxxx }
xx. xxxxxx }

** 2 BK 1 ** ——两相短路接地

正序电流

N1 ——第一节点故障

xx - xx ** xx. xxx
xx - xx ** xx. xxx
.....

支路两端节点号 支路电流

Nn ——第n节点故障

xx - xx ** xx. xxx
xx - xx ** xx. xxx
.....

支路两端节点号 支路电流

** 2 BK 2 ** ——两相短路接地

负序电流

N1 ——第一节点故障

xx - xx ** xx. xxx
xx - xx ** xx. xxx
.....

Nn ——第n节点故障

xx - xx ** xx. xxx
xx - xx ** xx. xxx
.....

** 1 BK 1 ** ——单相短路正序电流

N1 ——第1节点故障

xx - xx ** xx. xxx
xx - xx ** xx. xxx
.....

Nn ——第n节点故障

xx - xx ** xx. xxx
xx - xx ** xx. xxx
.....

格式同上

**1 BK 2 **——单相短路 负序
 电流
 以下格式同上
 **2 BK 0 **——两相短路 接地
 零序电流

分支电流格式同上
 **1 BK 0 **——单相短路 零序
 电流
 分支电流格式同上

直流法潮流计算程序 (1-2)

天津电力局计划处 马 大 鹏

一、概 述

在电网规划和系统设计工作中, 计算所用原始数据, 如电源、负荷点的布置, 电源、负荷, 输电线路参数等的误差一般较大。又由于多种方案、多种运行方式、多种故障情况、多种建设进度安排, 潮流计算的工作量较大。如采用直流法, 能大大减少计算工作量, 也能保证与原始数据相适应的准确度, 满足规划工作的要求。并很容易在PC-1500机上实现, 仅使用8 K模块, 可进行24条支路及以下网络的潮流计算(节点数一般不是限制因素)使用十分方便。

直流法计算潮流可以先通过解线性方程组求出各节点电压的角度, 再求出各支路的有功潮流。本程序所采用的方法是通过解线性方程组直接求出各支路的有功潮流。程序准备工作简单、使用方便、速度快(24条支路网络的潮流计算约7分钟), 与交流法比较计算误差不超过±1万千瓦。

二、字符名表

N: 节点数。

L: 支路数。支路序号。

M: 节点参数个数(同一节点有多个负荷时分别输入, 包括由该节点引出的放射型线路上的负荷)。

B(L, 1): 支路起点号。

B(L, 2): 支路终点号。

B(L, 3): 支路电抗值。

B(L, 4): 支路有功潮流。

C(L+1, L+1): 线性方程组系数矩阵。

O: 独立回路的序号, 从0开始。

D(0, 1): 独立回路起点号。

D(0, 2): 独立回路最后一个节点号。

D(0, 3): 独立回路最后一个支路的阻抗的负值。

D(0, 4): 独立回路最后一个支路的序号。

E(M, 1): 节点序号。

E(M, 2): 节点负荷(发电为负值)。

F: 支路有功潮流(取4位小数)。

H: 线路停役类型。

X: 停役线路起点号。

Y: 停役线路终点号。

T: 停役线路序号。

三、使用说明

(1) 节点编号: 在计算网络中找出一条包括所有节点在内的连续的树枝《如不存在, 可加大阻抗支路(虚支路)》, 由1开始按顺序依次编号, 放射型线路上的节点不编号, 输入节点参数时取相关节点的编号。

(2) 准备数据:

N: 节点个数(只包括编号的)。

L: 支路个数。

M: 节点参数个数。

以上由人机会话方式输入。

负荷表:

I	P
1	P_1
$\vdots$	$\vdots$
N-1	P_{N-1}

支路表:

1	J	X
1	2	X_1
1	8	X_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
N-1	N	X_L

起点I, 终点J均由小到大排列。

以上数据用 DATA 语句一行一行输入。

四、框图(见201页)

五、源程序(见200页)

程序潮流计算的结果有负荷表(负号为发电)、支路表和潮流计算。

电力系统潮流计算程序(I-8)

内蒙电力设计院系统室 白文荣

一、程序的用途

该程序可根据给定的原始数据, 计算电力系统各节点的电压(包括电压的幅值和相角)、各分支上的潮流(包括线路始端和末端的有功功率和无功功率及其流向)及全网的有功功率损失和无功功率损失。在计算中可以考虑负荷的静特性和线路的充电功率。通过改变变压器的抽头和电源、负荷的无功功率可以调整节点的电压和分支上的潮流。

对于配有8K模块的PC—1500机, 计算过16个节点的潮流, 对于配有16K模块的PC—1500机计算过25个节点的潮流。

二、程序的数学模型、计算方法

该程序的基本方法是快速分解法：即把节点功率表示为电压向量的极坐标方程式，以有功功率误差作为修正电压向量角度的依据；以无功功率误差作为修正电压幅值的依据。把有功功率和无功功率迭代分开来进行。主要计算公式是采用“电网计算与常用程序”、“电力系统计算”两书中的公式。

三、字符名表

N——节点个数
ZS——支路数，即输电线路及变压器支路总和
GS——发电机节点总数
LS——负荷节点总数
V0——系统平均电压
ES——迭代计算所要求的精度
ZL——填写支路数据的数组
WG——发电机节点数组
WL——负荷节点数组
PV——PV节点数组
PS——PV节点总数
AF——负荷静特性数组
K2——控制开关，要求考虑负荷静特性时置“0”，否则置“1”
GI——导纳矩阵对角元素的实部
BI——导纳矩阵对角元素的虚部
YS——临时工作数组，累计各行非对角元素个数
YZ——按导纳矩阵行号顺序存放各行非对角元素首地址的元素
Y——导纳矩阵非对角元素数组
G、B——存放支路导纳的中间工作单元
T——特征计数单元， $T=0$ 时表示形成第一个因子表； $T=1$ 时表示形成第二个因子表。另T作迭代次数计数单元
L——负荷计数单元
S——PV节点号计数单元
JQ——临时计算单元
X——因子表上三角矩阵元素地址计

数单元

IM——消去行号计数单元
LD——负荷节点号寄存单元
PD——PV节点号寄存单元
DI——存放第一个因子表对角元素的数组
U——存放第一个因子表上三角矩阵元素的数组
FD——存放第一个因子表上三角矩阵各行非对角元素数的数组
DB——存放第二个因子表对角元素的数组
UB——存放第二个因子表上三角矩阵元素的数组
FB——存放第二个因子表上三角矩阵各行非对角元素数的数组
M——形成因子表时的工作数组
BL——前代和回代过程中的中间工作数组
X1——存放常数项和线性方程组解的数组
W——存放节点功率的数组
KQ——计数单元，当进行P~Q迭代时 $KQ=0$ ；Q~V迭代时 $KQ=1$
K——控制功率数组第二个下标的计数单元，当进行P~Q迭代时，需要计算节点的有功功率，K应置“0”；当进行Q~V迭代时K置“1”
V——节点电压数组
I、VI、VJ、AI、EI、CI——临时工作数组
DM——存放最大功率误差的单元
WI——存放节点负荷功率的单元

WF——存放发电机实际功率的数组

KG——表征迭代情况的数组，

I、J——线路两端点号

KQ(0)代表有功功率迭代情况，KG(1)

P1、Q1——线路始端功率

代表无功功率迭代情况，它们置“0”时

P2、Q2——线路末端功率

表示收敛，置“1”时不收敛

DP、DQ——全网有功和无功网损

四、计算数据，输入输出

初算时数据由电键盘上打入，并把原始数据录在数据磁带上，复算时可把录下的数据送到计算机里进行计算，勿需每次计算都要逐个打入原始数。个别数可以在遇STOP停机时进行修改。

输出格式：

N——节点号

××××××××××——节点电压幅值

××××××××××——节点电压角度

××××××××××——节点负荷有功功率

××××××××××——节点负荷无功功率

××××××××××——节点发动机有功功率

××××××××××——节点发电机无功功率

N为节点编号从“0”开始到“N-1”

I—J——线路两端节点号

××××××××××——线路I端有功功率

××××××××××——线路I端无功功率

××××××××××——线路J端有功功率

××××××××××——线路J端无功功率

I, J线路两端节点号，从“0”开始到“N-1”

××××××——全网有功网损

××××××——全网无功网损

五、使用 方法

原始数据的输入及填写格式：

计算机启动计算后，出现第一个问号时，要依次输入以下四个信息：

N——节点总数

ZS——支路数，即线路、变压器支路总和

GS——发电机节点数

LS——负荷节点数

接着还要送入两个数据：

VO——系统平均电压

ES——迭代计算所要求的精度

送完上述信息和数据后，显示屏上出现第二个问号时再送以下各数组数据：

送ZL数组的数据，每条支路有5个数据，当支路为线路时，这5个数据的排列是：

I、J——线路两端节点号

R、X——线路的电阻和电抗

YO——线路充电电容的电纳(无充电电容时填“0”)

当支路为变压器时,数据的排列:

I、J——变压器两端节点号(I、J中非标准变比侧填负值)

K_T 、 X_T ——变压器的电阻、电抗(都是归算到标准变比侧的数值)

K——变压器非标准变比(设在节点号为负的一侧)

支路数据按以下次序排列:

支路两端节点号应把小号排在前面,大号排在后面;各支路按其小节点号的顺序排列。送完ZL数组数据后,送发电机节点数据的数组,每个发电机节点有1个数据:

P_i 、 Q_i ——发电机节点的有功功率和无功功率

i——节点编号

V_i ——该节点正常运行电压(对PV节点 V_i 为负值,对PQ节点发电机电压 V_i 为正号)

然后送负荷节点数据数组:

P_i 、 Q_i ——负荷节点的有功、无功功率

i——节点编号

V_i ——负荷节点的正常运行电压

对于负荷节点 P_i 、 Q_i 为负值。

最后送入AF(0)、AF(1)两个静态特性系数。

PV节点和平衡节点排在后面、平衡节点排在最后。

节点编号从“0”开始编。数据以100兆伏安为基准的标么值计算,而打印输出是有名值(兆伏安、千伏)

操作步骤:

初算时:接好CE-150接口和录音机,把程序磁带装入录音机,将音量和音质调到中间位置。遥控开关(REMOTE)置OFF,键入5CHAIN“P-1”,10(在PRO)方式,改为RUN方式,遥控开关置ON,录音机置放音位置,RUN启动,送入第一段程序后屏上显示问号,这时要键入N, ZS, GS, LS, VO, ES, 然后打印出这些数据。屏上出现S? 问要否键入数据,因初算时要键入数据,回答“1”,当出现问号时,要把所有数据键入(ZL, WG, WL, AF),屏上显示DI? 问要否打印数据,打印回答“1”,不打印回答“0”,之后又显示LU? 问要否录数据,要回答“1”,不要回答“0”,要录时把程序磁带取出,把数据磁带放入录音机(定好要录数据的磁带位置的转数),PEMOTES置ON,录音机置录音位置,然后回答“1”,开始自动录数据,录完后屏上显示BREAK IN 38, 这时取出数据带,放入程序带(程序带处在第一段结束第二段开始处),REMOTE置ON,录音机置放音位置,键入CONT,显示K2? 问要否考虑负荷静特性,要回答“0”,不要回答“1”,然后启动送第二段程序,送完第三段后显示问号,这时键入初始电压,即PQ节点的角度为“0”,幅值为“1”,PV节点和平衡机节点角度仍为“0”而幅值根据要求定。经计算收敛后自动输入第四段程序打印输出全部计算结果。

复算时:

PEMOTES置OFF,磁带退回到第一段的始点,置PRO方式,写入5CHAIN“P-

1", 10, 按ENTER, 換Run方式, REMOTE置ON, 录音机置放音位置, RuN启动, 送入第一段程序后显示问号, 这时仍要键入N, ZS, GS, LS, Vo, ES, 然后打印出上面的数据, 屏上显示S? 问要否键入原始数据, 因是复算, 不要键入原始数据, 要用磁带上的数据。把数据磁带放入录音机(磁带应在存数的开始位置上), 录音机置放音位置, 回答“0”后, 录音机转动, 向机器送入数据。屏上显示D? 问要否打印, 回答后, 又显示LU?, 这时取出数据带放入程序带, 置放音位置, 回答“0”, 显示BREAK IN 38, 键入CONT, 显示K 2, 以后操作如初算。

每次显示BREAK IN 38后可以修改原始数据, 如键入ZL(0, 1), 就是显示和打印出ZL(0, 1)的数值, 如果要改数则键入ZL(0, 1)=要改的数即可,

六、源程序及框图(见202页)

七、对程序使用可靠性的分析

据图1(见第12页)算例结果进行分析对照并与给定节点功率进行校对, 证明结果是正确的。与南京工学院编的“电力系统”及“电力系统计算”两书例题计算结果一致。

在备有16K模块的机器上计算过16个节点的潮流。能计算设有PE节点的多机系统潮流, 也能计算不设PE节点的潮流或只有一台发电机的潮流。

电力系统对称故障计算(I-4)

北京热电总厂 童强 徐兰平

一、概述

(一)程序的意义

三相对称故障计算在电力系统设计及运行中是必不可少的, 往往以它作为校验和选择电气设备的依据, 并且直接用于继电保护整定, 选择主接线方式, 选择载流子等许多方面, 还可为事故预想及事故追忆工作提供有参考价值的数据。

本程序采用FORTRAN语言编制。

(二)程序的编制过程及特点

将电厂看做一个小型电网, 各级电压母线为负荷结点, 发电机为电源点, 变压器及电抗器为传输元件, 以电抗值表示, 忽略其电阻。整个程序分为专用和通用二部分。主要特点如下:

1. 程序的专用性

本程序专用部分尽可能考虑了总厂范围内四个分厂的各种运行方式和事故情况，但同时结合实际又对投入运行的机组和变配电系统的组合方式进行了必要的筛选，只保留了常见的运行方式和有一定出现几率的故障情况，共54种。这部分专用程序也可以移植到其它电厂。由于各厂系统的接线是固定的，所以对于原始数据，采用给变量赋初值的方法存放在程序中，以免为输入数据浪费时间，从而使程序尽可能简洁、精练，提高程序的使用效率。

2. 程序的通用性

为了便于修改运行方式和推广使用，我们设计了通用子程序，可以方便地计算任意厂在任意运行方式下的故障参数，原始数据随机输入，并可连续计算几种运行方式而无需每次退出运行。鉴于我厂Z-80机内存容量的限制，程序只适用于规模不超过14个结点、25条支路的系统，若使用其它机型可以扩展。

3. 人机对话方式

程序中采用人机对话方法选厂、选运行方式和控制程序运行，并在屏幕显示问话的同时，显示出回答提示，既能让使用者随机选择，也为运行人员提供了方便。

(三) 使用情况

1. 计算速度

将程序在Z-80机上运行，要完成一个运行方式的计算并打印出全部结果所需时间平均为1分钟。

2. 计算精度

输出结果精确到 10^{-4} ，计算范围从110KV母线到高压厂用电母线，满足了继电保护整定计算、实际生产运行、工程设计以及一般使用的要求。

关于计算结果的准确性，我们与华北电管局提供的数据进行比较，相对误差在0.03%~1.73%范围内。

3. 使用价值

三相短路被作为最严重的故障方式来校验电气设备的能力，我们利用本程序的计算结果对我厂范围内429台开关的短路容量进行了校核，其中有四种类型的57台开关的实际短路容量超过铭牌容量或实验开断容量极限值，或者按一九八七年末运行方式考虑，故障时流过开关的短路电流已达到铭牌容量的85%，应该对这些开关进行增容。

程序的专用计算部分设计了四个分厂54种正常运行方式和故障情况，作为运行方式计算，可以及时、准确地为领导者提供信息，以便指挥生产，做出抉择。作为故障方式计算，能够为事故预想及追忆工作提供参考数据。

二、数学模型

(一) 基本假设

①只考虑短路故障后某一瞬间 $t=0$ 时的电流及电压的周期分量，而不涉及这些分量的变化过程。

②假设故障前结点电压的标么值等于1，

③忽略阻抗中的电阻部分,只计电抗部分。

(二) 基础数学模型

本程序采用稀疏导纳矩阵的短路电流计算方法,该方法是利用稀疏导纳矩阵经过三角分解、连续回代求出相应的阻抗矩阵,由阻抗矩阵中的有关元素计算出短路电流及结点电压。这种方法对于在内存容量较小的微处理机上计算更为适宜。

三、字符名表

(一) 程序名表

COSCC——主程序名

F1——子程序名,提供第一热电厂的8种运行方式。

F2——子程序名,提供第二热电厂的6种运行方式。

F3——子程序名,提供第三热电厂的6种运行方式。

F4——子程序名,提供密云水电厂的6种运行方式。

F5——通用子程序,随机输入任意系统运行方式的原始数据。

DL1——计算子程序由导纳矩阵求出阻抗矩阵,并计算短路电流和结点电压。

PF——打印运行方式说明子程序。

WR——打印计算结果表格子程序。

PIC——打印各分厂阻抗图子程序。

(二) 简单变量字符名表

N——结点总数。

L——支路总数。

MF——厂号。

M——运行方式号。

程序中未经上述标注的字符均为工作单元。

(三) 数组变量字符名表

I(1:L)——支路一端结点号。

J(1:L)——支路另一端结点号。

X(1:L)——传输元件电抗值。

YO(1:N)——结点电抗(发电机次瞬间电抗、系统电抗)。

IR(1:L)——专用厂支路一端结点号。

JR(1:L)——专用厂支路另一端结点号。

XR(1:L)——专用厂传输元件电抗值。

YOR(1:N)——专用厂结点电抗值(发电机次瞬间电抗,系统电抗)。

Y(1:N, 1:N)——结点导纳矩阵。

D(1:N)——导纳矩阵Y三角分解后所得对角矩阵。

T(1:N, 1:N)——导纳矩阵Y三角分解后所得下三角矩阵。

Z(1:N, 1:N)——阻抗矩阵。

DP(1:N)——故障点短路电流。并兼做工作数组。

DU(1:N, 1:N)——由故障点短路电流所产生的各结点电压。

DI(1:N×L)——故障状态下流过各支路的电流。

LARR(1:2, 1:L)——指定运行方式下的有效支路两端的结点号。

四、使用说明

(一) 操作说明

设当前微机在操作系统状态下,由%录入运行该程序的命令。

输入所需要的厂号(1—5)

输入所需要的运行方式号

用户可以根据不同厂(1—4)的要求,选择相应的运行方式号。

若厂号选择5,可随总输入一个整型数。

由于本程序分专用和通用两部分,所以程序执行到此有两条分枝:若选择厂号1—4进入专用部分处理,若选择厂号5进入通用部分处理。

△进入专用部分处理:

专用计算所需要的原始数据在程序开头已经给定,不需随机输入,程序处理完所选厂的数据,打印出该厂在华北电网最大运行方式下的计算结果,返回主程序。

△进入通用部分的处理:

输入系统结点数 N

输入该系统支路总数 L

逐个地输入每条支路一端的结点号,数据个数必须与 L 相符。

逐个地输入每条支路的另一端结点号,数据个数必须与 L 相符。

逐个地输入传输元件电抗值,数据个数必须与 L 相符。

逐个地输入结点电抗值,数据个数必须与 N 相符。

到此原始数据输入完毕,经过数据处理,打印出MAX运行方式下计算结果,返回主程序。

当输入选择Y/N, N表示不需要打印该厂在华北电网(或其它电网)MIN运行方式下的计算结果,此时主程序继续往下执行。Y表示需要打印上述结果,此时程序再次分为二个分枝。

△进入专用部分:

系统电抗值 X_{MIN} (程序中用 $YO_{(1)}$ 表示)已存放在各厂子程序中,程序自动完成计算,打印出结果,返回主程序。

△进入通用部分:

输入代表系统电抗所在位置

号。

输入系统电抗值(X_{MIN})。

经数据处理,打印出计算结果。返回主程序。

当输入选择Y/N, Y表示需要继续运行,程序返回到起始状态, N表示程序退出运行。

(二) 注意事项

1. 本程序省略了原始数据排队和整理部分,因此要求输入支路数据时按以下次序排列:

①支路两端结点号应把小号排在前边,大号排在后边;

②各支路按其小结点号的顺序排列。

2. 输入的传输元件电抗值 X 、结点电抗值 YO 均为标么值。

3. 在程序开头的赋值语句中,系统阻抗赋值为华北电网MAX运行方式下的电抗值,而程序运行中出现的MIN运行方式是指华北电网的一种非极限运行方式,而并非一定是最小运行方式,这里只是为区别于MAX运行方式起见,故假设为MIN,其电抗值为 X_{MIN} 。

4. 输出结果

①各分厂阻抗图。

②各运行方式。

③计算结果:

各结点短路时的故障点电流。

各结点短路时流过各支路的电流。

由故障点短路电流在各点所产生的电压分量。

五、程序框图及源程序(见207页)

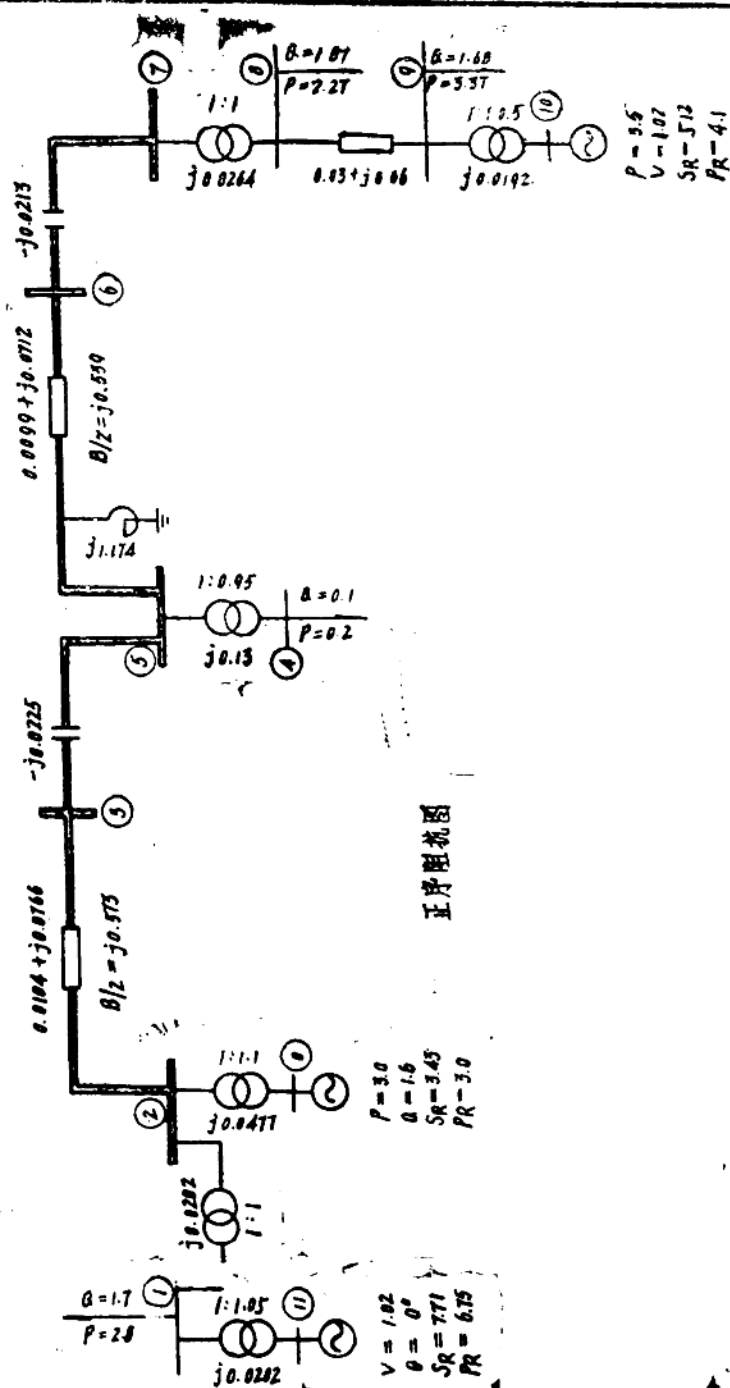
(注:……表示省略子程序)

参考文献

[1.] 《电力系统计算》 西安交大、清华、浙大主编、水利电力出版社出版

[2.] 《电力系统》 南京工学院主编、电力工业出版社出版

图1 约定考核题I型阻抗参数及结点给定参数

注：图中参数均换算至 $S_B=100$ 兆伏安为基准的标么值

凝汽、抽汽供热机组计算程序 (Ⅱ-1)

天津电力试验研究所 何 照 光

一、概 述

程序的适用范围

(一)本程序用于火力发电厂热力经济的科学管理工作方面。程序用 BASIC 语言编制,直接应用于PC-1500袖珍机上,具有较强的通用性和严整性。

(二)本程序为汽轮机热平衡程序,适用于25MW、50MW、100MW等各种非再热式凝汽式汽轮机和抽汽式供热机组。可以进行汽轮机的各种负荷工况试验数据及有关设计数据的处理。

(三)适用各种不同汽水联接系统

1. 适用于抽汽段数不同的汽轮机。当使用8K模块时为三段至七段,当使用16K模块时,抽汽段数上限值基本不受限制。

2. 适用于加热器与抽汽段的各种联接方式。

3. 适用于加热器疏水的各种联接方式(串联或间隔串联最多三级)。

4. 适用于门杆、轴封漏汽的各种联接方式。

5. 适用于有无蒸汽冷却器和有无疏水冷却器的加热器。

6. 适用于有辅助加热器的情况。

7. 适用于厂用蒸汽和供热抽汽等各种外联汽水系统的情况。

8. 适用于汽水工质不同洩漏地点情况的处理。

(四)对于输入数据数量的要求(即对于测点的个数)有较大的伸缩性。

(五)压力温度的使用范围和焓熵的精度。程序中查焓熵等过程的使用范围:蒸汽压力在120Kg/Cm²以下,蒸汽温度在550℃以下,水压在140Kg/Cm²以下,与西德工程师协会编制的水和蒸汽热力学性质图表(西安热工所74年译本)相比,误差在万分之五以内。

程序的用途

(一)进行汽轮机组试验工况的经济指标计算,进行系统修正,给出热平衡的各项损失数值。

(二)进行单项参数、指标、量值变动的经济性分析和多参数变动分析。

(三)进行预计改造方案(即改变系统和改革设备)的经济性分析。

(四)可以分析汽轮机本体和回热系统等机组各部分的经济性。

(五)进行试验精度的误差分析,并可以为合理选择测试仪表提供依据。

(六)计算汽轮机的各种负荷工况,为绘制机组的负荷曲线提供必要的数 据。

各程序段完成的工作

“DRZCF—1”程序段

本程序段全部是独立使用的程序,用来完成各种辅助性和准备性计算,共设有八个独立程序段,每个独立程序都可以多次重复使用

(一)容积当量流量计算。可以计算试验时汽包、除氧器水箱、凝汽器及各加热器由于水位变化影响的各处流量变化值。

(二)蒸气抽气器的耗汽量。

(三)发电机功率计算。适用于单表或双表测量的情况。计算实测发电功率、标准工况下的发电机功率(氢压,功率因数为定值),并给出相应的汽轮机内功率。

(四)流量计算。根据标准节流件的差压进行汽水流量的计算。

(五)轴封漏汽量的计算。适用于曲直轴封,适用于不同段数、不同流向轴封的计算和判断。

(六)查过热蒸汽焓值程序。

(七)查水焓的程序。

(八)查饱和汽、水焓的程序。

“DRZCF—2”程序段

(一)输入全套数据和打印输入数据。

(二)根据输入数据的多少,按一定规律补全其他输入参数。

(三)查各处汽水参数。

“DRZCF—3”程序段

(一)按照机本体热平衡要求计算排汽焓,计算湿汽区过程点参数。

(二)列回热系统热平衡和工质平衡的方程组,解出汽轮机各段抽汽量和各加热器入口水流量。

“DRZCF—4”程序段

(一)计算及打印输出数据。

(二)绘制相应的系统图。

(三)绘制热流图。

二、“DRZCF”程序的使用规定

输入输出数据的单位规定

全部数据单位都在输入输出清单中详细列出。压力数值全部为绝对大气压。

输入数据的正负号规定

(一)给水量、电功率一律为正值。

(二)热量数值和其他流量数值相对于主循环加入为正、放出为负。主循环:锅炉——主蒸汽管道——汽机本体——主凝结水系统——给水管 道。

(三)门杆轴封总洩漏量为正,其他各段洩漏量相对于回热系统,加入为正、放出为