

电网工程部送电电气专业技术培训专题

专题之十四（1） 交流输电线路通保设计

2011 年 12 月

批准：

审核：

校核：

编写：杜淑云

一、通信保护设计工作内容概述

通信保护设计是电力线路设计的组成部分，是确定电力线路走径的重要依据之一。根据电力线路与电信信号线路接近情况不同，通信保护在每一设计阶段的工作略有差异。现根据电力线路设计阶段的划分，通信保护设计的工作内容如下：

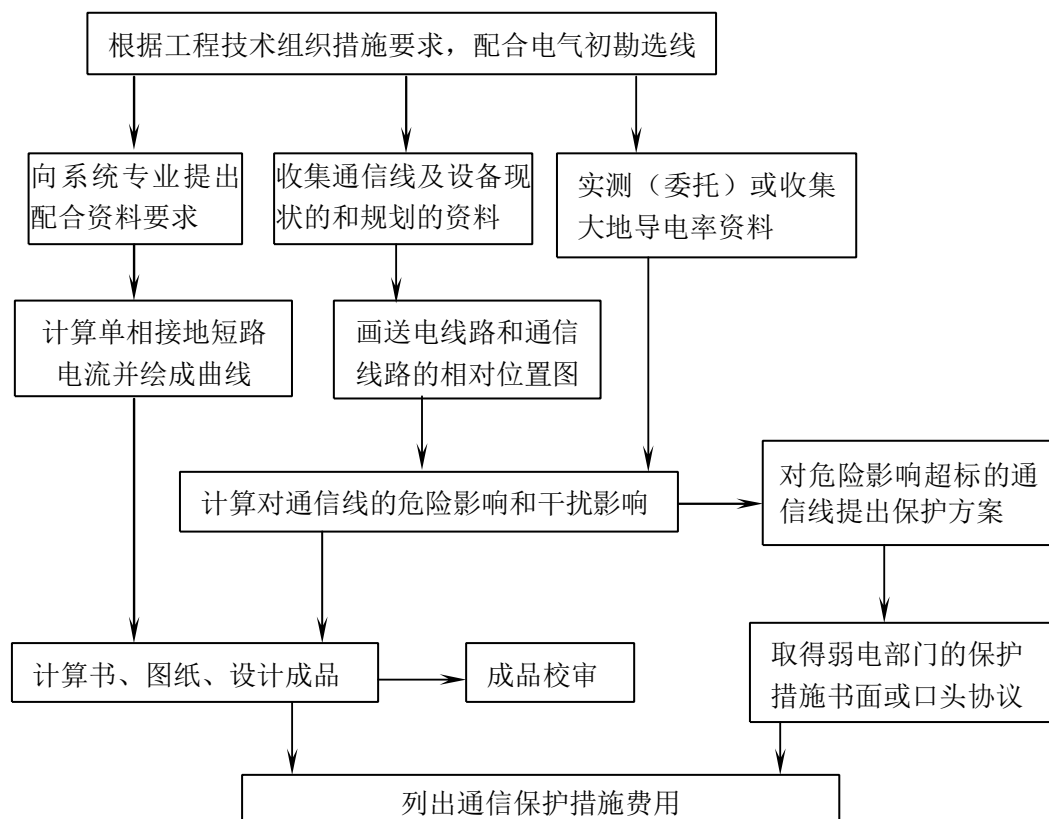
1、可研阶段的室内选线（可略）

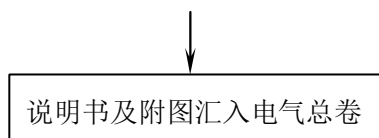
通信保护在本阶段的任务是配合电力线路进行路径的选择，具体工作主要是提出对重点收集的电信线路及设备不发生危险和干扰影响的临界接近距离，以便在室内定线和初勘选线时估计危险和干扰影响的程度。

2、初步设计阶段

本阶段的任务是收集在电力线路初勘方案影响范围内的通信线资料，估计其相对位置，必要时需进行测量，并配合电气专业进行初勘选线。根据初勘路径计算电力线对邻近通信线路的影响程度，提出避免感应影响措施的相应方案，并据此与有关单位取得初步协议并列出保护措施费用。

2.1、初步设计工作流程

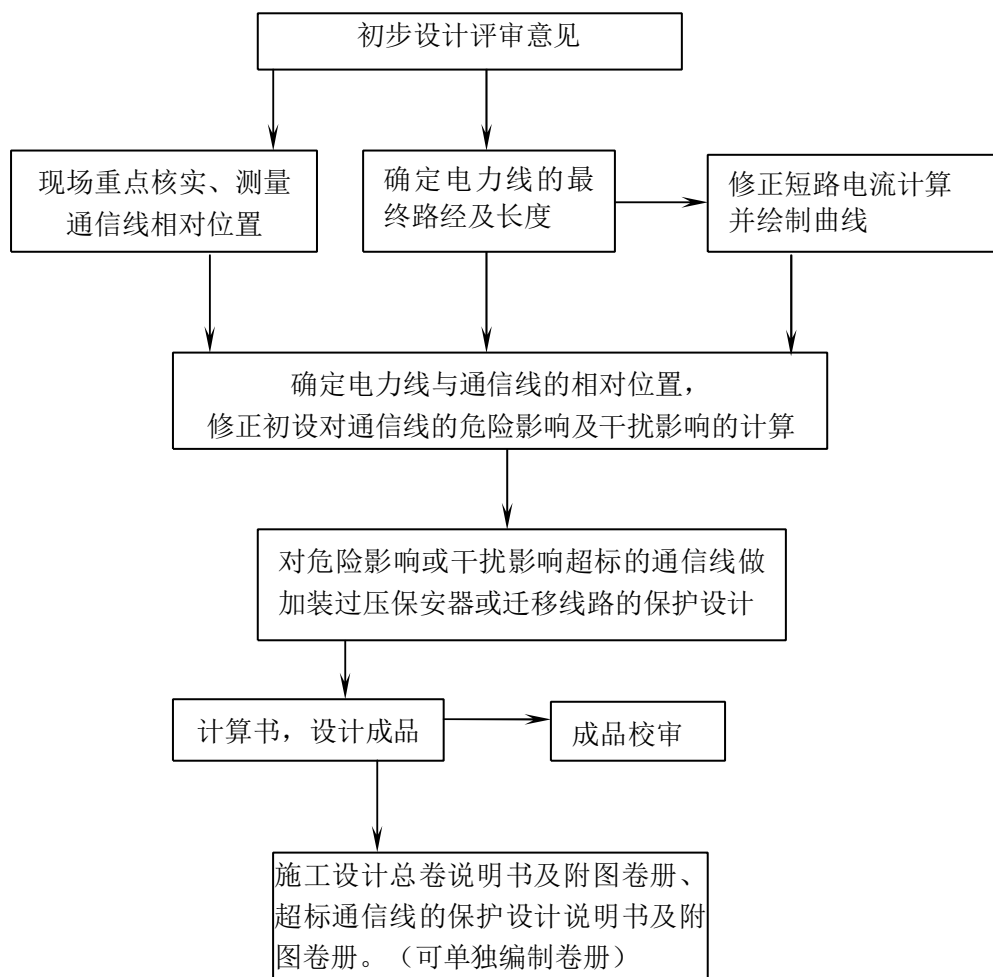




3、施工图阶段

本阶段的任务是按照初步设计评审意见，根据电力线路的终勘方案，最终确定其对邻近的电信信号线路的影响程度，指出对超标通信线的防护措施方案，做相应保护措施配置计算和技术经济比较，确认解决危险和干扰影响的效果，并据此与有关单位取得最终协议。为通信部门提供保护措施的施工说明书，运行维护注意事项、主要材料表等。

3.1 施工设计工作流程



3. 竣工图阶段

本阶段的任务一般应由主设人或工地代表负责编制。更改施工图设计文件。对修改的施工图或增加的图纸，做设计文件更改等。由主设人校核，主工审定批准。若顾客有其他要求应满足顾客要求。

二、对通信线路的影响及其防护

1、概述

送电线路对通信线路的危害影响来源于送电线路的电压和电流所建立的电场和磁场和入地电流产生的地电位升。其影响从类别分有危险影响和干扰影响。从性质分有电流产生的磁影响（或称感性耦合影响）、电压产生的电影响（或称容性耦合影响）和入地电流产生的地电位升影响（或称阻性耦合影响）。

本节编制范围是三相对称送电线路对通信线路的影响计算方法及保护设计（侧重中性点直接接地系统三相送电线路）。

与本节有关的设计规范有：

中华人民共和国电力行业标准 DL/T 5033-2006《输电线路对电信线路危险影响和干扰影响防护设计规程》；GB 6830-86《电信线路遭受强电线路危险影响的允许值》；原水利电力部、铁道部、邮电部、通信兵部 1961 年 3 月颁发的《防止和解决电力线路对通信信号线路危险和干扰影响的原则协议》；国际电报电话咨询委员会(CCITT)提出的《关于电力线路对电信线路危害影响保护导则》。

2、通信保护设计的范围、术语和定义

《输电线路对电信线路危险影响和干扰影响防护设计规程》中规定了交流高压架空输电线路对电信线路危险和干扰影响的允许值，给出了危险和干扰影响的简单程序计算方法，提供了必要的参数、提出了保护措施。

下列术语和定义适用于通信保护设计规程：

2.0.1 高可靠输电线路

中性点直接接地系统的输电线路，故障率低，一相接地短路故障电流持续时间短，大多数情况小于 0.2s，不超过 0.5s。

2.0.2 中性点不直接接地系统

变压器的中性点不接地或经消弧线圈、高阻抗接地的系统。

2.0.3 中性点直接接地系统

变压器的中性点直接或经低阻抗接地的系统。

2.0.4 电信线路

架空明线、架空或埋地电缆、架空或埋地光缆等型式的通信线路，铁路信号电线路，有线广播电视（信号、馈电、用户）线路以及遥控遥信线路。

2.0.5 铁路信号电线路

传输铁路信号系统信息的电缆及架空明线，如继电半自动闭塞、自动闭塞方向电路、遥控线路、遥信线路及自动闭塞区间的轨道电路。

2.0.6 自动闭塞方向电路

自动闭塞区段内，同一铁路上列车双方向运行时，用以确定列车运行方向的电路。

2.0.7 有线广播用户线

有线广播功率传输系统中，匹配变压器输出端与用户设备输入端之间的传输线。

2.0.8 音频传输

音频信号不经模拟调制或数字编码过程，而直接在金属导线上进行传输。

2.0.9 危险影响

电信线路遭受输电线路感应产生的电压和电流，足以危害电信运行维护人员的生命安全；损坏电信线路或设备；引起构筑物火灾以及铁路信号设备误动而危及行车安全。

2.0.10 干扰影响

电信线路遭受输电线路电感应和磁感应产生的电压和电流足以影响电信回路的正常运行。

2.0.11 接近

电信线路与输电线路的相对位置，使输电线路的电磁影响在电信线路上可能产生危险或干扰时称为接近。

两线路接近距离的变化不超过其算术平均值的 5% 时，称为平行接近。超过 5% 时，且两线路接近距离呈线性增加或减少时（输电线路、电信线路均无转折点）称为斜接近。

2.0.12 接近距离

在电信线中心线上任意一点引伸到输电线路中心线，并与输电线路方向垂直的距离，用 a 表示。

2.0.13 等值距离

斜接近段两端距离的比值为 $1/3 \leq (a_A/a_B) \leq 3$ 时，可用等值距离来计算。

2.0.14 接近段长度

电信线路接近段在输电线路上的投影长度，用符号 f_p 表示，

2.0.15 交叉跨越

输电线路从电信线路的一侧跨越至另一侧。

2.0.16 感性耦合影响

由输电线路和大地中的电流通过电感耦合对电信线路产生的影响。

2.0.17 阻性耦合影响

流过输电线路杆塔接地装置的短路电流，在流入、流出大地的区域与远方大地之间产生电位差，使大地电位升高，通过大地电阻耦合对电信局（站）接地装置、埋地电缆、埋地光缆产生的影响。

2.0.18 容性耦合影响

由输电线路的电压通过电容耦合对电信线路产生的影响。

2.0.19 磁感应纵电动势

输电线路和大地中的电流由感性耦合在电信线路上任意两点间感应的电位差。

2.0.20 磁感应对地电压

输电线路和大地中的电流由感性耦合在电信线路上任意一点所感应的对地电位。

2.0.21 电感应人体电流

当人体触及位于输电线路高压电场内对地绝缘的电信线路时，由容性耦合引起的流经人体的电流。

2.0.22 加权（衡重）

为了使测量与主观评定一致而对不同频率分量相对于某一参考频率进行衰减或提升的结果。

2.0.23 加权网络（衡重网络）

用来实现加权各种频率音响效果的网络。

2.0.24 噪声计（杂音计）

由加权网络和电压表组成的测量仪器。

2.0.25 噪声计电压

在音频电话回路的远端接入一个与该回路特性阻抗相等的纯电阻，在近端连接一个 600 Ω 纯电阻（如果回路特性阻抗不是 600 Ω 时，利用变量器进行匹配），这时在 600 Ω 纯电阻上用噪声计测得的电压，即为噪声计电压。

2.0.26 噪声计电动势

音频电话回路两端的噪声计电压绝对值之和。

2.0.27 等效干扰电流

在输电线路中流过 800Hz 的电流，使在邻近的电话回路中所引起的噪声计电动势与该线路内实际存在的各次谐波电流所引起的噪声计电动势相等，该电流称为等效干扰电流。

2.0.28 等效干扰电压

在输电线路上加以 800Hz 的电压，使在邻近的电话回路中所引起的噪声计电动势与该线路内实际存在的各次谐波电压所引起的噪声计电动势相等，该电压称为等效干扰电压。

2.0.29 敏感系数

用来表征电信线路对干扰影响的敏感性。在客观上反映电信线路两导线的阻抗平衡度称为磁敏感系数；反映电信线路两导线的导纳平衡度称为电敏感系数。

在音频范围内，两者在数值上较接近，统称为敏感系数。

2.0.30 屏蔽系数

当有屏蔽体和没有屏蔽体时，输电线路在电信线路上感应的电压或电流之比。

2.0.31 电学上的短线路

当电信线路长度少于信号波长的 10% 时，该电信线路可看作是“电学上的短线路”。

2.0.32 传播效应的衰减系数

表征噪声计电压在计算长度累积过程中传播效应的衰减特性的系数。

2.0.33 环路影响

电信回路 a、b 两导线与输电线路 A、B、Cj 相导线几何位置不对称引起的磁感应和电感应干扰影响。

2.0.34 不平衡影响

电信回路两导线的导纳、阻抗不平衡所引起的磁感应和电感应干扰影响。

3、通信保护设计计算

中性点直接接地的电力线路对邻近通信线路有否电磁危险影响和干扰影响，必须通过计算感应电势、对地电压和噪声计电动势才能做出判断。一项线路工程需计算的危险影响和干扰影响的通信线条数往往很多，需要根据一些参数、经验，选择交叉、平行、接近电力线路较严重的通信线路进行计算。

下面说明通信保护程序的计算方法：

本部分针对具体计算程序的功能、输入数据、操作过程以及操作过程中的注意事项作出了详细说明。注意事项主要有：个别变量的输入顺序；变量的取值范围；具体按钮的作用及操作说明等。

3.1 短路电流计算程序

3.1.1 功能介绍

本程序可以计算不同等级中性点直接接地系统电力线的单相接地短路电流值、非故障线的零序分布电流值、以及多条线路的主短路电流曲线并直接完成 CAD 制图过程。

3.1.2 输入数据说明

N：网络的节点个数

B：正序网络的分支个数

B0：零序网络的分支个数

D2：主短路电力线的条数

Y0：主短路电力线电压等级的特征码

110kV 线路：Y0=1；220kV 线路：Y0=2；500kV 线路：Y0=3

H0：故障点接地电阻值特征码

H0=0-故障点接地电阻为 0 欧姆；H0=15 -故障点接地电阻为 15 欧姆

DS(D2)：主短路电力线长度的 1/10 值，共输入 D2 个值

V(B+B0)：网络各分支端点编号数组

按形成网络时的追加分支顺序，先填写正序网络编号，后填零序网络编号，一次填写（需要引出的节点号粗在本节点形成序的前面已出现过，则 V 数组填写正值，如未出现过，则 V 数组填写负值）。

R(B+B0)：网络各分支阻抗数组

先填写正序各分支对应的阻抗值，后填写零序各分支对应的阻抗值，其顺序与 V 数组顺序相同

B2：要求计算分支电流的分支总数

U(11)：11 个短路点的节点编号数组

M(2*B2)：要求计算分支电流的分支两端点节点编号数组

MM(B2-10)：要求计算分支电流的各非故障线的电压等级特征码

Z\$(12)：数组

Z\$(1)：短路电流系统年号

Z\$(2)—Z\$(11)：共 10 个汉字名，分别是五条电力线的始端和末端变电站的名称

Z\$(12)：命令组（SCR）文件的文件名

3.1.3 操作过程：

输入原始数据。输入数据后点击确定，进入短路电流计算结果界面：点击“重新计算”回到参数输入界面适当修改参数重新计算；点击“生成结果”生成计算书和 CAD 图形；点击“I-123”进入 I-123 计算任意点短路电流值；点击“返回”回到初始界面。后两者不能生成 CAD 图形和计算书，但有 SCR 文件。

3.1.4 注意事项：

（1）保证正序网络分支个数和零序网络分支个数输入完毕后，再点击“输入网络分支端点编号和阻抗”按钮。

（2）正序网络分支个数、零序网络分支个数上限为 100。

（3）输入五条短路电力线始末端变电站名称时，第一条输入主短路电力线的始末变电站名称，然后依次输入其他四条非故障电力线始末变电站名称。四条电力线始末变电站名称输入顺序需与分支电流端点编号相对应（M 数组中最后几条分支的端点编号）。以顺迁 500kV 线路工程为例：需要计算短路电流的分支数：14（10 条主短路分支+4 条非主短）；其中输入的变电站名称为：顺义，迁西；顺义，迁西；安定，顺义；昌平，顺义；张家坊，顺义。非主短路分支节点编号：3-8，1-6，2-7，5-9。所以程序给出变电站与节点编号的对应关系为：3-4：顺义-迁西； 3-8：顺义-迁西；1-6：安定-顺义；2-7：昌平-顺义；5-9：张家坊-顺义。如果只算主短的话，只需要填入两个变电站名即可：顺义，迁西；而短路电流的分支数为 10。

（4）分支电流非故障线电压等级参考主短路电压等级选择范围，并按顺序输入其特征码。

（5）点击“生成结果”生成 CAD 图形时，如果出现错误 CAD 不能生成图形，那么请点击“重新计算”按钮，回到参数输入界面，点击一下“更换 CAD 版本”按钮，再点击“确定”-“生成结果”。如果生成的 CAD 图形错误，需要使用 CADR14 版运行 SCR 脚本文件。

（6）输入网络分支端点编号和阻抗时，需分别按列输入。且所输入参数以 100MVA 为基准容量，1000kV 为基准电压。

3.1.5 文件名：

输出短路电流数值，包括三相短路和单相接地短路“dloutput.txt”

短路电流原始数据文件 “dlldata.txt”

短路电流计算程序输出的 SCR 文件

单相接地短路电流值 11*6。“dl11.txt”

单相短路计算书 “dlshu.txt”

3.2. 地线选型及地线热稳定计算（不同质地线屏蔽系数计算）

3.2.1 功能介绍

本程序用于计算 OPGW 光缆、良导体或钢绞线地线的返回电流及相应的地线档屏蔽系数，根据地线返回电流的大小，选择不同允许电流参数的 OPGW 光缆及长度。地线可逐档接地或者分段绝缘，接地电阻可相等或者不相等。

3.2.2 输入数据说明：

N: 地线网孔数

P: 1 等档等接地电阻，0 不等档不等接地电阻

K: 故障点总数

A(K) : 一侧来的短路电流千安值

I(K) : 总入地短路电流千安值

S(12) : 八个地线网孔参数，其中：

S(1): 1#地线直流电阻

S(2) : 1#地线半径

S(3) : 1#地线半径等价系数

S(4) : 2#地线直流电阻

S(5) : 2#地线半径

S(6) : 2#地线半径等价系数 地线材料特征码，0 钢芯铝绞线 1 钢绞线。

S(7) : 大地电阻率

S(8) : 两根地线的间距

S(9): 故障相至 1#地线的间距

S(10) : 故障相至 2#地线的间距

S(11) : 1#地线内感抗

S(12) : 2#地线内感抗

M(K) : 故障点杆塔号

LP1: 线路平均档距

RP1: 线路平均接地电阻

R1: 线路起始点接地电阻

R2: 线路终点接地电阻

$R(N+1)$: 由 0#杆塔到 N#杆塔的接地电阻值

$L(N)$: 由 1#杆塔到 N#杆塔的档距

N1: 起始侧通信线分几段取平均

N2: 终点侧通信线路分几段取平均

$T1(N1)$: N1 段的通信线路投影长

$T2(N2)$: N2 段的通信线路投影长

NA: 起始侧的计算起始杆号

3.2.3 操作过程: 准备数据, 输入数据, 确定。数据输入完全参看原《通信保护程序使用说明》。

3.2.4 注意事项:

(1) 首先选择结线方式、计算方式、地线线材。当地线线材相同时, 进入同质电线屏蔽系数计算程序, 当地线线材不同时, 进入不同质电线屏蔽系数计算程序。

(2) 保证故障点总数输入后, 再点击“故障点位置及杆塔号”和“短路电流参数”按钮。

(3) 故障点总数、地线网孔数的取值上限为: 100, 100。

(4) 当 $P=1$ 时, 需准备输入数据: L 线路平均档距、 R 线路平均接地电阻、 $R1$ 线路起始点接地电阻、 $R2$ 线路终点接地电阻

当 $P=0$ 时, 需准备输入数据: $R(N+1)$ 由 0#杆塔到 N#杆塔的接地电阻值、 $L(N)$ 由 1#杆塔到 N#杆塔的档距

(5) 当计算方式选择 3 时, 需要输入: $N1$ 地线网 0 号至故障点, 起始侧通信线路分几段取平均; $N2$ 地线网由故障点至终点侧, 通信线路分段取平均。点击“通信线投影长度”按钮, 输入: 起始侧通信线投影长度数组和末端侧通信线投影长度数组。

3.2.5 文件名:

输出文件“pingbi.txt”, 原始数据文件备份“pbdata.txt”。

3.3. 对电信线路电磁危险影响计算 (不考虑屏蔽系数纵电动势和对地电压的计算)

3.1 功能介绍

本程序可计算一条通信线，有多个电力线短路点短路时，在通信线上感应电势。当其超过允许值时，可计算对地点位和末端效应。

3.2 输入数据说明

S: 短路电流曲线条数

M(11): 短路电流曲线横坐标数组，输入 11 点对应的公里数

F(S, 11): 短路电流曲线纵坐标数组，先取一个方向为正，取正值，与此方向相反的取负值。

H: 电力线故障点点数

B: 大地导电率的个数

NN: 平行接近区域人工分段总数

K0: 综合屏蔽系数

T: 相对位置第一段距变电站出线架的距离

EP: 感应电势的允许值（伏）

XD: 通信线束阻抗分段数

A(NN, 5): 电力、通信线平行接近相对位置数组，共 NN 组，每组 5 个数：

A(I, 1) 及 A(I, 2) 为第 I 平行段的通信线两端至电力线的距离

A(I, 3) 为该平行段通信线在电力线上的投影长度（公里）；可为正值或负值。

A(I, 4) 为相对位置分段中，电力线分段的附加长度。

A(I, 5) 为考虑重复感应或无感应段的通信线长度。

C(2, B): 大地导电率数组，分两组，每组 B 个数据；第一组是大地导电率，第二组是分段号。

XS(XD, 2): 通信线线束阻抗数组，XS(XD, 1) 为线束阻抗值，XS(XD, 2) 为分段号。

L1: 通信线始端侧的延长段长度（公里）

L2: 通信线末端侧的延长段长度（公里）

3.3.3 操作过程：准备数据，输入数据，确定。

3.3.4 注意事项：

(1) 保证大地导电率个数和通信线线束阻抗分段数输入后再进行大地导电率数组及通信线线束阻抗数组的输入。

(2) 保证短路电流曲线条数和平行接近区域人工分段总数输入完毕后，再点击“有关

短路电流参数”和“相对位置数组”按钮。

(3) 大地导电率个数、通信线线束阻抗分段数、电流曲线条数、平行接近区域人工分段总数的输入上限分别为：10、15、5、45。

(4) 对地电压计算方式的选择若对地电压不超标，程序会自动不进行对地电压计算；若对地电压超标，程序会按您选择的计算方式（包含不计算方式）进行计算。选择计算方式时，可以只勾选一种方式也可以同时勾选“多种方式对地电压比较”。选中“多种方式对地电压比较时，第一种计算方式进行完之后会跳出对话框要求选择下一种计算方式。

(5) 各种计算方式的注意事项两端对接地方式计算时需要输入两端接地电阻；两端绝缘方式时可以选择只计算纵电动势最大点接地时各点对地电压，也可以选择“计算多处短路的对地电压”，这种情况下程序计算完纵电动势最大短路点后会出现对话框要求输入指定的短路点所在段号；末端效应计算时程序运行过程中会出现对话框要求输入“算末端效应新的短路点段号”。关于具体的计算方式说明参考原《通信保护程序使用说明》。

3.3.5 文件名：

不考虑屏蔽系数危险影响输出文件“weixian1.txt”

不考虑屏蔽系数危险影响原始数据文件备份“wxldata.txt”

3.4. 对电信线路干扰影响计算（干扰杂音电势计算）

3.4.1 功能介绍

可以根据国际电话电报咨询委员会（C.C.I.T.T）1963年“导则”条文规定的公式，计算六个杂音电势分量：

US1 干扰电压产生的通信线对电力线不对称分量

US2 干扰电压产生的通信线对地不对称分量

UM1 干扰电流产生的通信线对电力线不对称分量

UM2 干扰电流产生的通信线对地不对称分量

UM01 零序电流产生的通信线对电力线不对称分量

UM02 零序电流产生的通信线对地不对称分量

3.4.2 输入数据说明

E：电力线路电压

K：平衡分量电压的电话波形因数

N: 电力线与通信线平行接近分段总数

S1: 电力线路导线排列方式特征码:

1 三相水平排列; 2 三相垂直排列; 3 三相三角形排列

S2: 通信线导线排列方式特征码:

1 水平排列; 2 垂直排列; 3 对角线排列

E0: 电话线两线间间距

D0: 电力线三相导线几何平均线间距离

B0: 电力线三相导线平均对地高度

C0: 双线电话平均对地高度

B: 大地导电率分段总数

BB: 通信线线质特征码: 1 铜线 2 铁线

BS: 大地导电率分段数

P: 电力线与通信线平行接近分段总数

LA: 通信线的电敏感系数

L0: 通信线增音段长度, 若无增音段则取通信线的全长

RD: 电力线导线等值半径

A0: 平衡分量等值干扰电流系数

Z0: 通信回路特性阻抗

K0: 干扰影响屏蔽系数

L1: 通信线的磁敏感系数

J4: 电力线残余电流等值干扰电流

$A(N, 3)$: 用于计算 1, 3, 5 分量的相对位置关系数组 (10, 3)

$C(2, B)$: 用于计算 1, 3, 5 分量的大地导电率数组 (2, 5)

$AA(P, 3)$: 用于计算 2, 4, 6 分量的相对位置关系数组 (100, 3)

$CC(2, BS)$: 用于计算 2, 4, 6 分量的大地导电率数组 (2, 10)

3.4.3 操作过程: 准备数据, 输入数据, 确定。数据输入完全。

3.4.4 注意事项:

(1) 首先选择“是否有交叉段”和“所求干扰杂音电势”, 界面会有相应的变化, 确定需要输入的数据。

(2) 保证大地导电率个数和人工分段总数输入后，再点击“相对位置和导电率数组”按钮。

(3) N, B, P, BS 的取值上限为：10、5、48、10。

(4) 当选择人工输入放电器配置个数时，需要 K 值。

3.4.5 文件名：

输出文件“ganrao.txt”，原始数据文件备份“grdata.txt”。

3.5. 放电器配置计算（电磁危险影响放电保护器设计）

3.5.1 功能介绍

一次可进行一条通信线的放电器配置计算，配置设计包括放电器接地电阻设计。

3.5.2 输入数据说明

N : 平行接近区域人工分段总数

B : 大地导电率个数

M : 短路电流曲线数，单回路供电时 $M=2$ ，双回路双向供电时 $M=3$

$L(11)$: 短路电流曲线横坐标数组，输入 11 点对应的公里数

$F(M, 11)$: 短路电流曲线纵坐标数组，先取一个方向为正，取正值，与此方向相反的取负值。

$A(N, 5)$: 电力、通信线平行接近相对位置数组，共 NN 组，每组 5 个数：

$A(I, 1)$ 及 $A(I, 2)$ 为第 I 平行段的通信线两端至电力线的距离

$A(I, 3)$ 为该平行段通信线在电力线上的投影长度（公里）；可为正值或负值

$A(I, 4)$ 为小分段中电力线分段的附加长度，等于电力线前段末与后段首位置之差

$A(I, 5)$ 为小分段中通信线的附加长度，等于通信线前段末与后段首位置之差，后段首大于前段末则取正值，反之取负。如遇交叉点，可将交叉点两侧分为两段，靠交叉点处距离取 10 米。

$C(2, B)$: 导电率分界数组，其中：

$C(1, I)$: 大地导电率

$C(2, I)$: 分段号

$K0$: 综合屏蔽系数

$P1$: 通信线首端状态特征码：首端进局 $P1=1$ ，首端不进局 $P1=0$

$P2$: 通信线末端状态特征码：末端进局 $P2=1$ ，末端不进局 $P2=0$

T4:通信线线束阻抗个数

T2:相对位置图上第一段首距变电站 0 公里的距离数

VP: 对地电压允许值(伏)

XS(XD, 2):通信线线束阻抗数组, XS(XD, 1)为线束阻抗值, XS(XD, 2)为分段号

K: 人工配置的放电器处数

3.5.3 操作过程: 准备数据, 输入数据, 确定。数据输入完全参看原《通信保护程序使用说明》。

3.5.4 注意事项:

(1) 保证大地导电率个数和通信线线束阻抗分段数输入后再进行大地导电率数组及通信线线束阻抗数组的输入。

(2) 保证短路电流曲线条数和平行接近区域人工分段总数输入完毕后, 再点击“有关短路电流参数”和“相对位置数组”按钮。

(3) 大地导电率个数、通信线线束阻抗分段数、电流曲线条数、平行接近区域人工分段总数的输入上限分别为: 10、15、3、45。

(4) 当选择人工输入放电器配置个数时, 需要 K 值。

3.5.5 文件名:

输出文件“fangdian.txt”, 原始数据文件备份“fddata.txt”。

3.6 I-123 计算程序 (补充)

3.6.1 功能介绍

根据短路电流曲线计算任意点的短路电流值。此程序与短路电流计算程序有很强的衔接关系, 因此, 若之前已经运行过短路电流计算程序, 并从其跳转到本程序, 则在进入此程序的主界面时, 短路电流计算的有关数据会自动载入界面, 不必重复输入有关数据。若之前没有运行过短路电流计算程序或者计算时参考其他数据, 可参考以下注意事项, 自行手动输入。

3.6.2 注意事项:

(1) 保证短路点个数变量输入后再进行短路点输入。

(2) 短路点的输入上限为 100。

(3) 短路电流曲线参数的说明

直接进入此程序时: 第一行为主短路线正向短路电流, 第二行为主短路线反向短路电流值, 其余四行分别为各非故障线分支电流参数。

从短路电流计算程序跳转到此程序时：此部分只有三行。依次分别为：主短路线正向短路电流值、反向短路电流值、总电流值。

(4) 此程序与屏蔽系数计算也有关联，其结果可直接作为后者的计算数据。

3.6.3 文件名 输出文件名：“dl124.txt”