

博超软件系列丛书

数字化电缆输电设计平台 使用说明书

TLD Pro v1.4 版

(勘测平台-电气计算)



博超软件
BochaoSoft

目 录

第 3 章 勘测平台	3
3.7 电气计算	3
3.7.1 电磁环境计算	3
3.7.2 孤立档计算	5
3.7.3 特性计算	13
3.7.4 连续上下山计算	16
3.7.5 覆冰过载计算	17
3.7.6 档内线长计算	18
3.7.7 线路耗损计算	20
3.7.8 电气参数计算	21
3.7.9 杆塔荷载计算	23
3.7.10 不均匀覆冰不平衡张力计算	26
3.7.11 断线不平衡张力计算	26

第 3 章 勘测平台

平台进入有两种方式：


- 1、通过登录对话框，选择“勘测设计”，即可进入勘测平台。

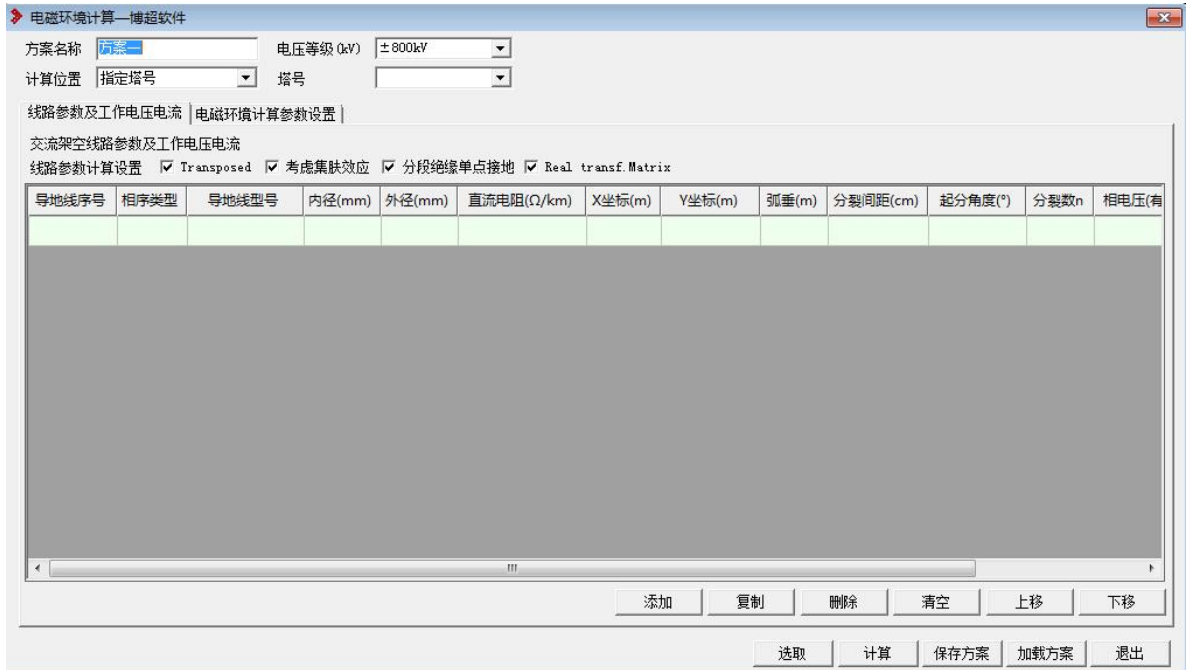


- 2、通过由管理平台直接启动勘测平台，即可进入勘测设计平台，见 2.2.6 启动勘测软件

3.7 电气计算

3.7.1 电磁环境计算

 **电磁环境计算**：该功能对电磁环境进行计算，包括：空间电场场强计算、无线电干扰计算、可听噪声计算等。点击该按钮，弹出界面如下图所示：



【选取】：弹出如下所示界面，选择要计算的杆塔。




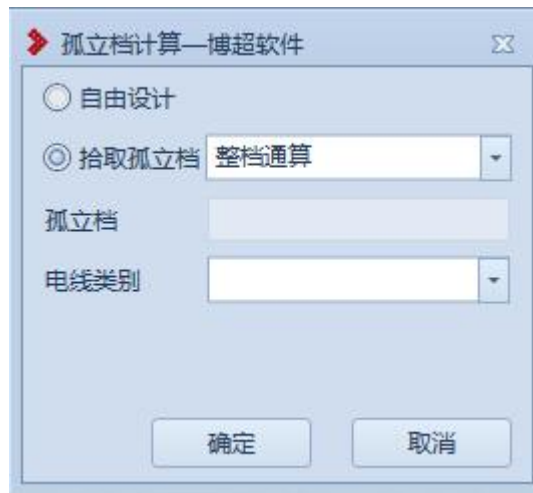
【计算】：选取杆塔后，选择要出的计算对应的计算方式，点击计算，如下所示；



- 【保存方案】：生成当前方案电磁环境计算的 xml 数据。
- 【加载方案】：加载电磁环境计算 xml 格式的方案。
- 【退出】：关闭窗口，结束操作。

3.7.2 孤立档计算

 **孤立档计算**：该功能用于对耐张段之间的信息进行计算。点击该按钮，弹出界面如下图所示：

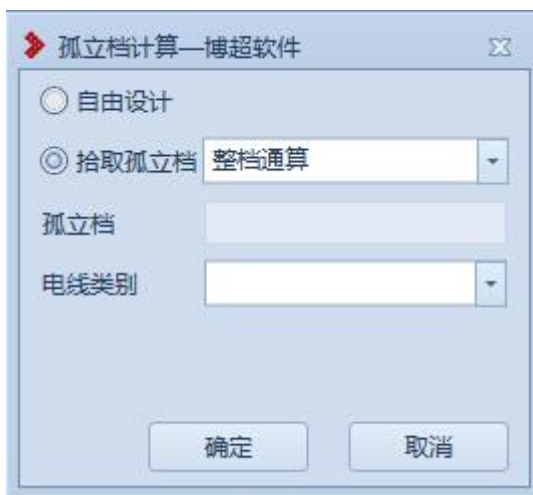


3.7.2.1 拾取孤立档

拾取孤立档下拉列表包括：整档通算、回路通算、单相导线；在 GIS 上使用鼠标左键拾取需要计算的导线。

【整档通算】

选择导线前界面如下图所示：



选择导线后界面如下图所示：

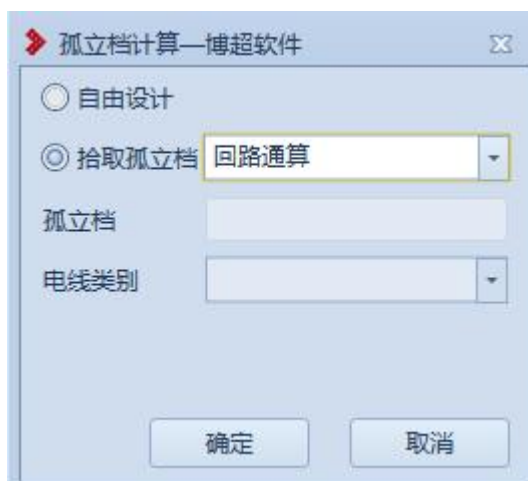


电线类别切换到地线，或者选择地线后界面如下图所示：



【回路通算】

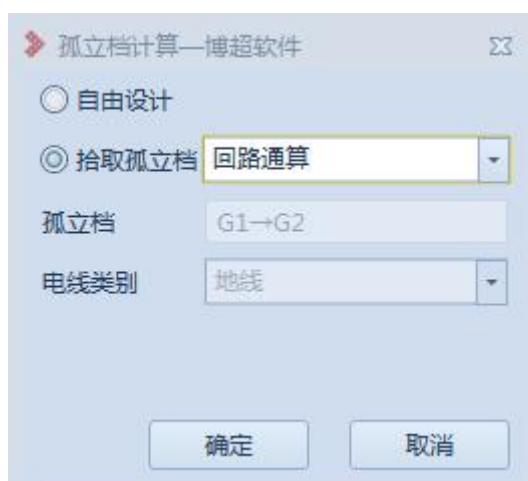
选择导线前界面如下图所示：



选择导线后界面如下图所示：

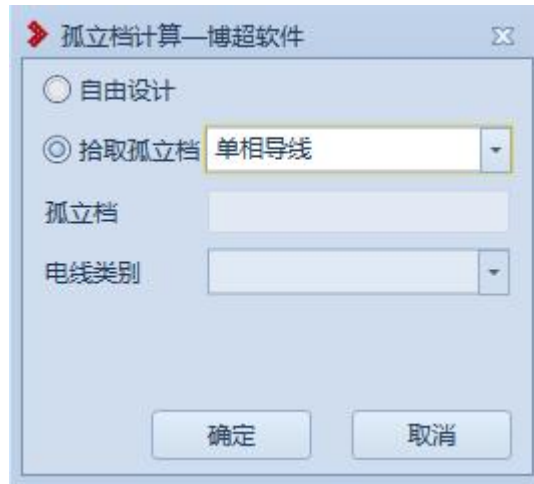


选择地线后界面如下图所示：



【单相导线】

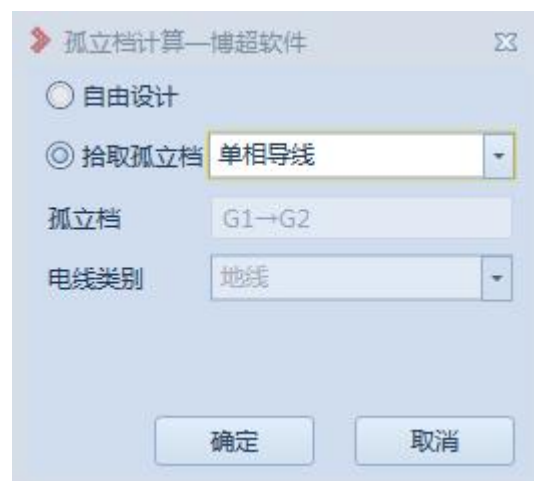
选择导线前界面如下图所示：



选择导线后界面如下图所示：



选择地线后界面如下图所示：



点击“确定”，打开计算界面。

孤立档计算—博超软件

孤立档数据 计算参数

气象条件

风速高度 m 地面粗糙度

气象区名称

绝缘子串

G1绝缘子串型号

G2绝缘子串型号

电线

档	安全系数	年平系数	保证拉断力系数
G1-G2	2.5	0.25	0.95

导线型号	外径(mm)	截面积(mm ²)	弹性系数(N/mm ²)
JLB20A-170	17	172.5	147220

膨胀系数(E-6 1/°C)	破坏拉断力(N)	单位长度质量(kg/m)
13	203380	1.152

计算 输出计算书 返回计算结果

【气象条件】：用于查看气象条件的信息，气象区名称可下拉选择修改。

【绝缘子串】：显示孤立档两侧绝缘子串型号，绝缘子串型号可下拉选择修改。

【电线】：电线分组为三行数据，第一行是安全系数设置部分，第一行的第一列显示内容根据范围选择的不同而有所不同，且不可编辑，其后安全系数、年平系数、保证拉断力系数3列数据可编辑；第二行和第三行数据均不可编辑。

【计算参数】：在该选项卡中查看计算参数的信息，可编辑，界面如下图所示：

孤立档计算—博超软件

孤立档数据 计算参数

过牵引参数

构架最大张力 1000000 N/相

过牵引长度 0.2 m

过牵引允许力 1000000 N/相

过牵引温度 10 °C

过牵引风速 0 m/s

施工单侧挂串 G1侧挂串

档间参数(G1→G2)

档距 435.018124577767 m

分裂数 4

高差 -47.7588577 m

架线温度

起始温度 -40 (°)

终止温度 40 (°)

步长 5 (°)

初伸长降温 25 (°)

集中荷载

+ 添加 - 删除

序号	荷载(N)	与G1侧悬挂点的距离(m)

计算 输出计算书 返回计算结果

【计算】：点击该按钮，程序自动计算，并给出计算结果，计算结果界面如下图所示：

The screenshot shows a software window titled '孤立档计算—博超软件'. It has three tabs: '孤立档数据', '计算参数', and '计算结果'. The '计算结果' tab is active, showing a table with columns for '序号', '气象条件', '温度(°C)', '导线荷...', '切应力...', '线长参...', '张力(N)', '最大弧...', and '弧垂'. Below the table are three buttons: '计算', '输出计算书', and '返回计算结果'.

序号	气象条件	温度(°C)	导线荷...	切应力...	线长参...	张力(N)	最大弧...	弧垂
1	最高温度	50	11.30	28.72	5857518	42342	217.509	6.59
2	最低温度	-10	11.30	28.72	5857518	55147	217.509	5.06
3	覆冰情况	-5	14.52	34.08	9383734	57959	217.355	6.14
4	最大风速	-5	13.70	31.74	8368619	56892	217.500	5.91
5	大气有风	15	11.36	28.80	5914906	49465	217.509	5.67
6	大气无风	15	11.30	28.72	5857518	49385	217.509	5.65
7	内过电压	15	11.60	29.10	6147887	49788	217.508	5.75
8	安装情况	-30	11.36	28.80	5914906	60202	217.509	4.66
9	带电作业	15	11.36	28.80	5914906	49465	217.509	5.67
10	年平均气温	20	11.30	28.72	5857518	48303	217.509	5.77
11	事故情况	-5	11.30	28.72	5857518	53950	217.509	5.17
12	验算情况	80	11.30	28.72	5857518	37317	217.509	7.48
13	验算覆冰	-5	17.06	37.18	127064...	61094	217.378	6.82
14	施 工	-30	11.30	28.58	5375410	59594	219.594	4.59
15	竣 工	-30	11.30	28.72	5857518	60138	217.509	4.64

【输出计算书】：点击该按钮，输出孤立档计算的计算书。

【返回计算结果】：将计算结果返回到球上。

3.7.2.2 自由设计

点击自由设计，点击“确定”，弹出界面如下所示：

气象条件	温度(°C)	风速(m/s)	冰厚(mm)
------	--------	---------	--------

【气象条件】：气象条件需手动选择或填写，点击 **气象区名称**，弹出气象库，选择气象条件；也可在气象区名称下拉列表中选择气象条件，也可手动添加气象条件。

【电线】：同气象条件。

【绝缘子串】同气象条件。

点击计算，返回计算结果，点击输出计算书，输出计算书，自由计算的结果不返回到球上。

3.7.3 特性计算

计算导地线的比载、荷载、以悬链线模型进行导地线力学计算，输出张力、弧垂、百米弧垂等

- 1、 计算导地线组合荷载
- 2、 计算临界档距
- 3、 计算张力特性和弧垂
- 4、 计算百米弧垂

特性计算：使用该功能，对耐张段之间的信息进行计算。点击该按钮，弹出界面如

下图所示：

特性计算—博超软件

请用鼠标右键选择连续档导线

耐张段

导地线型号

代表档距设置

填写代表档距(逗号分隔)

指定范围输出

起始值 * m

终止值 * m

步长 * m

弧垂补偿方法

降温温度 * °C

确定 取消

具体操作如下：

在 GIS 上使用鼠标右键拾取需要计算的导线，“耐张段”和“导地线型号”信息自

动填写。点击“确定”，打开计算界面。点击“取消”，关闭界面。

【导线】：在该选项卡中查看导线的信息。不可编辑。界面如下图所示：

导线特性

导线 | 工况 | 代表档距 | 架线温度

导线类型: 导线

导线型号: LBGJ-170-20AC

弹性系数: 147200 MPa

膨胀系数: 13 1/°C

单位长度重量: 1152 kg/m

外径: 17.00 mm

计算截面: 172.5 mm²

破坏拉断力: 203.38 N

新线系数: 0

设计安全系数: 2.50

年平均安全系数: 0.25

最大使用张力: 0 N

平均运行张力: 0 N

计算 退出

当前参数文件:

【工况】：在该选项卡中查看工况的信息。界面如下图所示：

导线特性

导线 | 工况 | 代表档距 | 架线温度

电压等级: 220 kV

基准高度: 10 m

地面粗糙度类型: A 水面、沙漠

折算系数: 1.3790

冰区: kV

地形:

气象区: 第1气象区

	工况名称	温度 (°C)	基本风速 (m/s)	冰厚 (mm)	是否折算风速
1	最高温度	50.00	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
2	最低温度	-10.00	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
3	覆冰情况	-5.00	10.00	5.00	<input checked="" type="checkbox"/>
4	最大风速	-5.00	25.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
5	大气有风	15.00	10.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
6	大气无风	15.00	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
7	内过电压	15.00	15.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
8	安装情况	-5.00	10.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
9	带电作业	15.00	10.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
10	年平均气温	20.00	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
11	事故情况	-5.00	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
12	验算情况	80.00	0.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
13	验算覆冰	-5.00	10.00	8.00	<input checked="" type="checkbox"/>

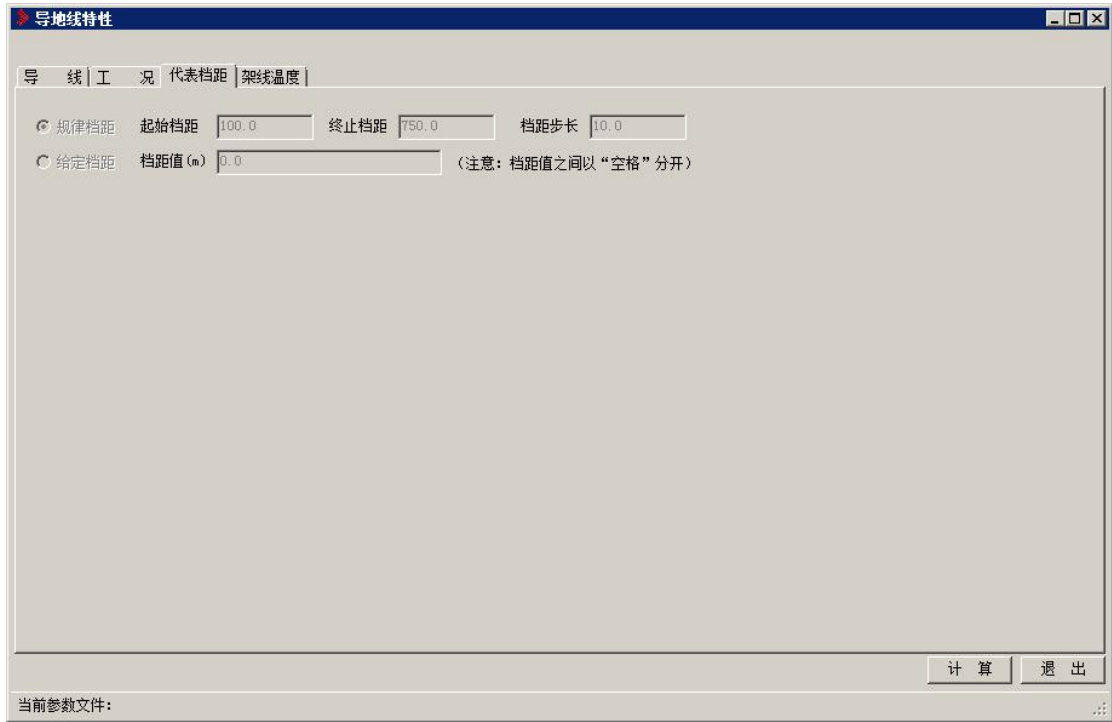
上移 下移 添加项 删除项

当前显示行数: 13

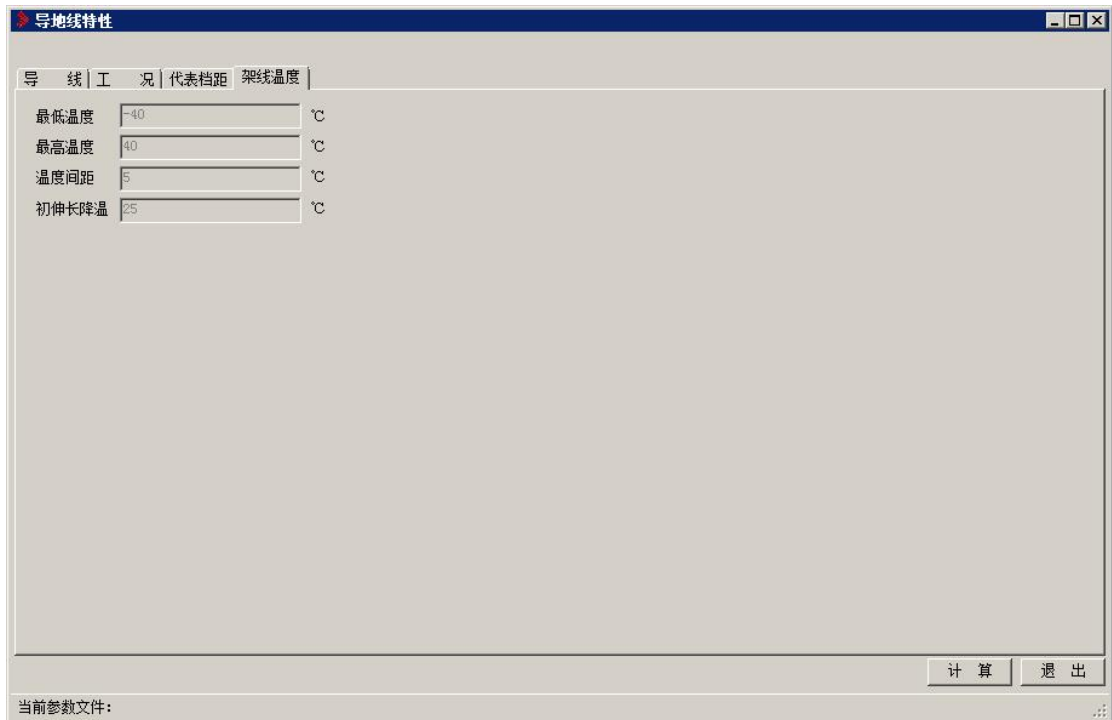
计算 退出

当前参数文件:

【代表档距】：在该选项卡中查看代表档距的信息。不可编辑。界面如下图所示：



【架线温度】：在该选项卡中查看架线温度的信息。不可编辑。界面如下图所示：




【计算】：点击该按钮，程序自动计算，并给出计算结果，计算结果界面如下图所示：

	荷载名称	荷载符号 (b, V)	荷载值 (N/m)
▶ 1	自荷载	P1 (0, 0)	11297.26
2	冰荷载	P2 (5, 0)	3.05
3	冰荷载	P2 (8, 0)	5.55
4	自荷载加冰荷载	P3 (5, 0)	11300.31
5	自荷载加冰荷载	P3 (8, 0)	11302.81
6	无冰时的风荷载	P4 (0, 29.3577076761794)	8.56
7	无冰时的风荷载	P4 (0, 11.7430830704717)	1.61
8	无冰时的风荷载	P4 (0, 17.6146246057076)	3.63
9	覆冰时的风荷载	P5 (5, 11.7430830704717)	2.79
10	覆冰时的风荷载	P5 (8, 11.7430830704717)	3.41
11	无冰时的综合荷载	P6 (0, 29.3577076761794)	11297.26
12	无冰时的综合荷载	P6 (0, 11.7430830704717)	11297.26
13	无冰时的综合荷载	P6 (0, 17.6146246057076)	11297.26
14	覆冰时的综合荷载	P7 (5, 11.7430830704717)	11300.31
15	覆冰时的综合荷载	P7 (8, 11.7430830704717)	11302.81

【退出】：退出计算并关闭界面。

3.7.4 连续上下山计算

 **连续上下山计算**：计算连续档安装过程中由于高差而产生的安装时连接点位置偏移，通过计算，调整各档弧垂来使其达到平衡状态。计算调整后导地线弧垂以及各档调整线长、确定调整量。界面如下图所示：



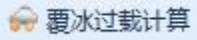
【导线】：在该选项卡中查看导线的信息。不可编辑。

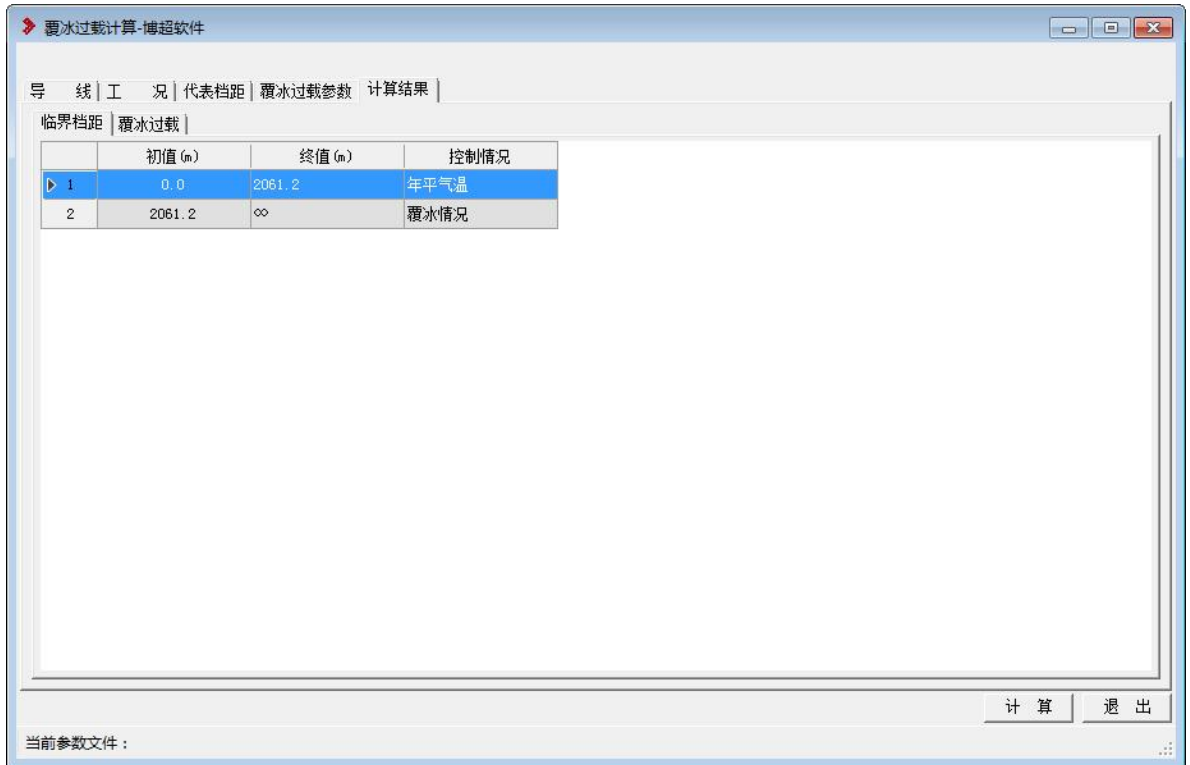
【工况】：在该选项卡中查看工况的信息。不可编辑。

【档距信息】：在该选项卡中查看档距的信息。不可编辑。

【计算结果】：在该选项卡中查看调整弧垂值的信息。不可编辑。

3.7.5 覆冰过载计算

：使用该功能，对耐张段之间的覆冰过载能力进行计算。点击该按钮，弹出界面如下图所示：



【导线】：在该选项卡中查看导线的信息。不可编辑。


【工况】：在该选项卡中查看工况的信息。不可编辑。

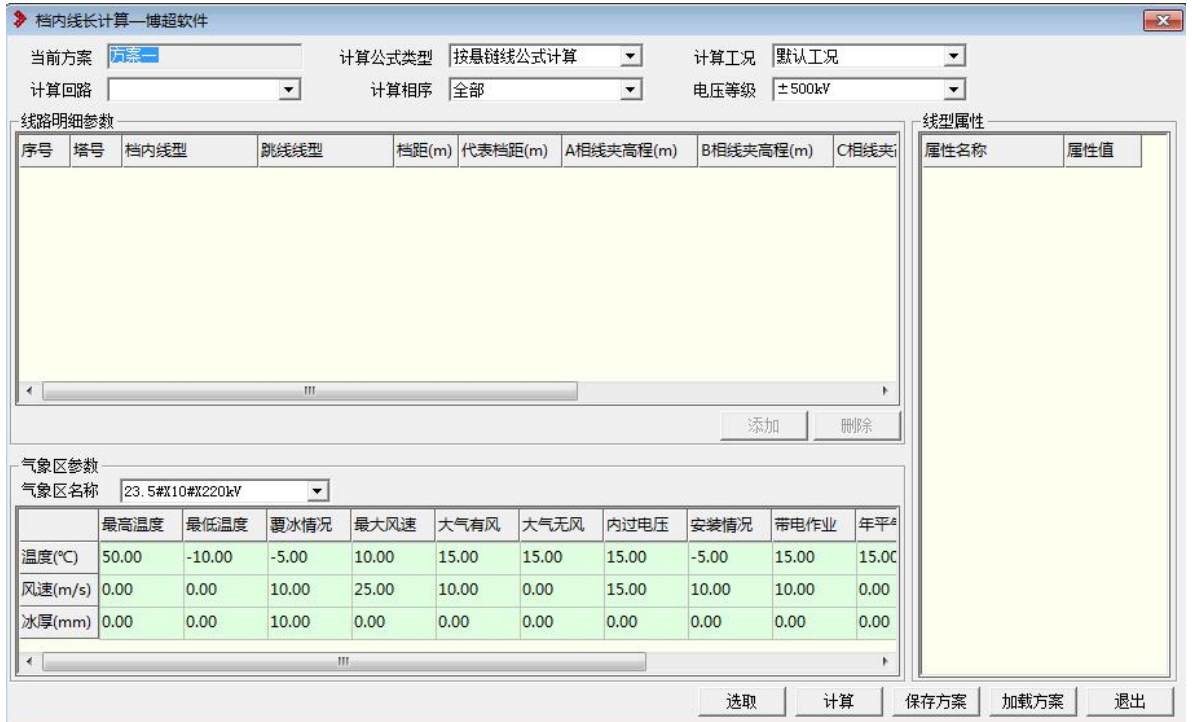
【代表档距】：在该选项卡中查看代表档距的信息。可编辑。

【覆冰过载参数】：在该选项卡中查看覆冰过载参数。不可编辑。

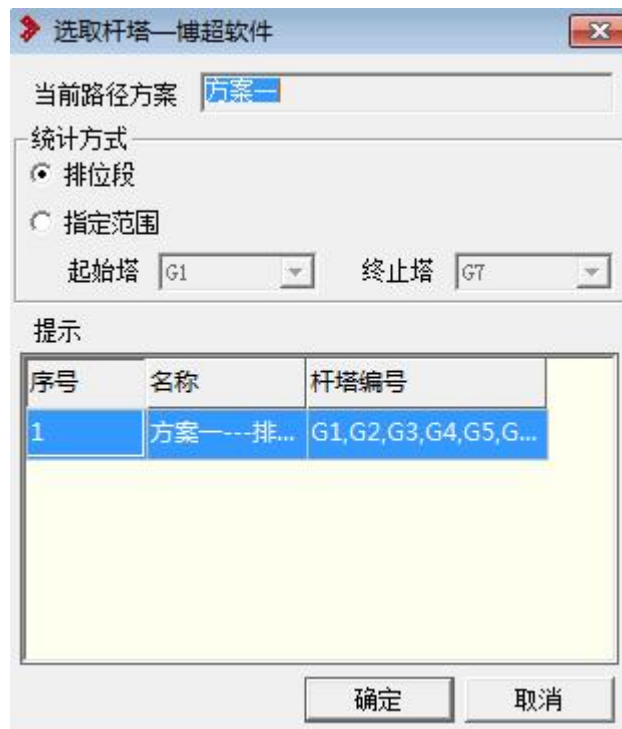
【计算结果】：在该选项卡中查看调整弧垂值的信息。不可编辑。

3.7.6 档内线长计算

 **档内线长计算**：档内线长计算，支持用户对当前激活方案进行档内线长计算。点击按钮，弹出界面如下图所示：



【选取】：弹出如下所示界面，选择统计方式：排位段或指定要计算的杆塔范围。




【计算】：选取杆塔范围后，点击计算，计算档内每相导线、跳线的线长；

【保存方案】：生成当前方案档内线长计算的xml数据。

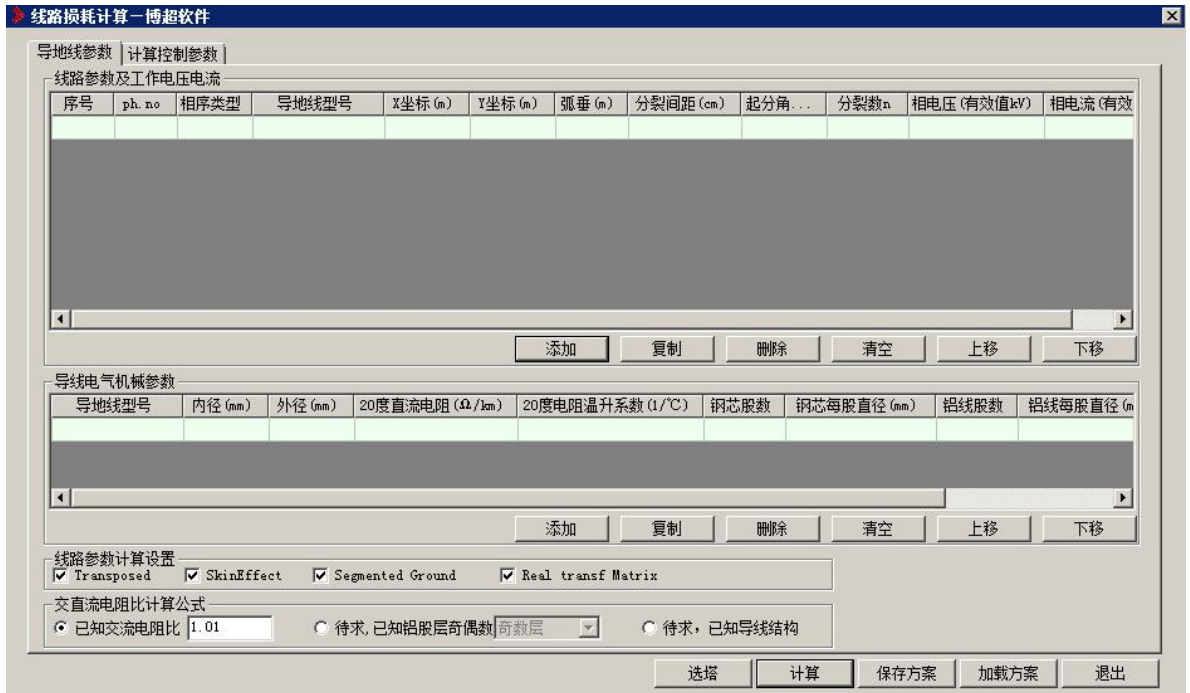
【加载方案】：加载档内线长计算xml格式的方案。

【退出】：关闭窗口，结束操作。

3.7.7 线路损耗计算

 **线路损耗计算**：线路损耗计算主要用于计算导线损耗、地线损耗和电晕损耗。点击

按钮，弹出界面如下图所示：



【选塔】：选择要计算的杆塔，弹出界面如下图所示：

【计算】：对所选杆塔进行线路损耗计算，并导出 excel 结果，如下图所示：

【保存方案】：保存当前计算参数和计算控制参数；

【加载方案】：加载已有的计算参数和计算控制参数；

【退出】：关闭窗口，结束操作。



【方案名称】：显示当前激活的方案名称，只读；

【杆塔信息】：列出当前方案所有的杆塔；

【确定】：确认所选的杆塔；

【取消】：关闭窗口，结束操作。

回路	导线线型号	相编号	起晕电场强度(MV/m)	载流量(A)	交流电阻(Ω/m)	损耗(kW/km)	地线电磁感应电压幅值(V/km)	地线电磁感应电压相角(°)	地线电磁感应电流幅值(A)	地线电磁感应电流相角(°)
第1导线回路	2×LBGJ-170-20AC	1	2.1234	0.0	0.0000E-5	0.00				
第2导线回路	2×LBGJ-170-20AC	2	2.1234	0.0	0.0000E-5	0.00				
第3导线回路	2×LBGJ-170-20AC	3	2.1234	0.0	0.0000E-5	0.00				
第4导线回路	2×LBGJ-170-20AC	4	2.1234	0.0	0.0000E-5	0.00				
第5导线回路	2×LBGJ-170-20AC	5	2.1234	0.0	0.0000E-5	0.00				
第6导线回路	2×LBGJ-170-20AC	6	2.1234	0.0	0.0000E-5	0.00				
第1地线回路	1×LBGJ-170-20AC	7	2.1234				109.9657	68.5314	83.8008	-13.5583
第2地线回路	1×LBGJ-170-20AC	8	2.1234				109.9650	68.5313	83.7994	-13.5585
年均电晕损失(kW/km)							10.1956			
年最大电晕损失(kW/km)							22.2089			
地线电能损耗功率(kW/km)							2.9168			
导线线年均总损耗(kW/km)							13.1124			

3.7.8 电气参数计算

电气参数计算 电气参数计算主要根据导线线的信息和计算控制参数，计算线路各

相参数，并以矩阵的形式输出。点击按钮，弹出界面如下图所示：

电气参数计算—博超软件

方案名称: 方案一

系统类型: 架空线 电压等级(kV): 66kV

计算模型选择: Bergeron PI Model J. Marti

计算方式设置: 转置 考虑趋肤效应 分段单点接地 Real transf. matrix

系统参数设置: 系统频率(Hz): 50 土壤电阻率(Ω*m): 500 未换位线路长度(km): 200

说明: 1、未换位线路长度表示没有导线相序换位的线路长度，若全线无换位，则该栏只输入一个数据即可； 2、表中导线线“相序类型”，A/B/C三相表示导线相序，I表示地线。

输出数据设置: 按ABC相序(Y)/原相序(N)输出 MATLAB格式(Y)/EMTP格式(O) 完整相阻抗矩阵 消去地线相阻抗矩阵 序阻抗矩阵 完整相导纳矩阵 消去地线相导纳矩阵 序导纳矩阵 电位系数矩阵 消去地线电位系数矩阵 序电位系数矩阵 完整相电容矩阵 消去地线相电容矩阵 序电容矩阵 完整相电纳矩阵 消去地线相电纳矩阵 序电纳矩阵 电磁不平衡度矩阵

线路参数表:

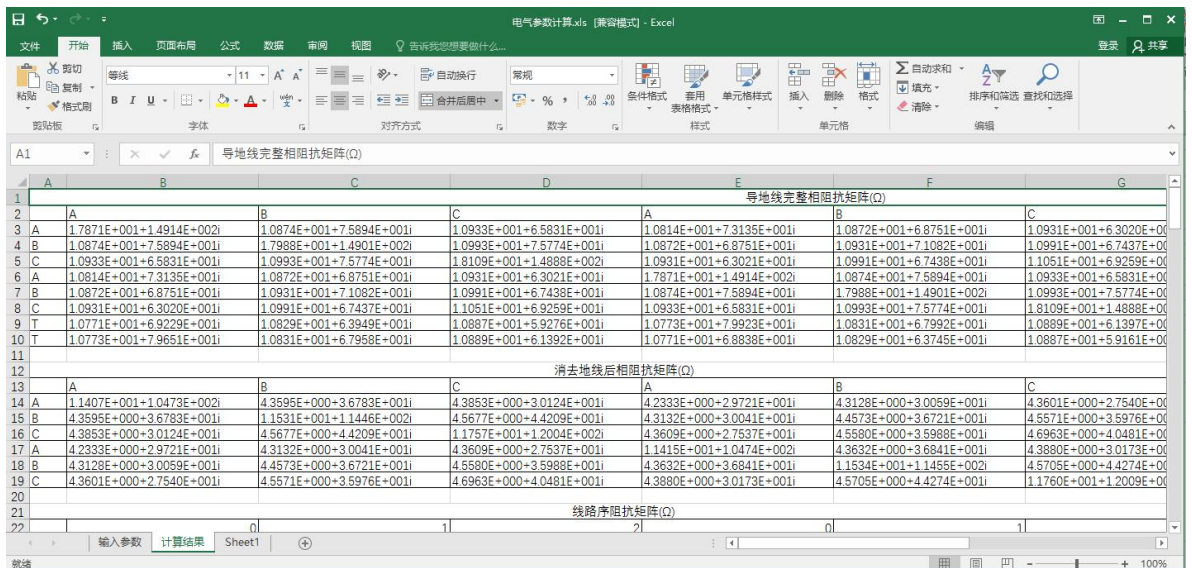
ph. no	相序类型	导线...	内径(mm)	外径(mm)	直流...	X坐标(m)	Y坐标(m)	弧垂(m)	分裂...	起分...	分裂数

操作按钮: 添加, 删除, 复制, 清空, 上移, 下移, 选择, 计算, 保存方案, 加载方案, 退出

- 【选塔】：选择要计算的杆塔，弹出界面如下图所示：
- 【计算】：对所选杆塔进行线路耗损计算，并导出 excel 结果，如下图所示：
- 【保存方案】：保存当前计算参数和计算控制参数；
- 【加载方案】：加载已有的计算参数和计算控制参数；
- 【退出】：关闭窗口，结束操作。



- 【方案名称】：显示当前激活的方案名称，只读；
- 【杆塔信息】：列出当前方案所有的杆塔；
- 【确定】：确认所选的杆塔；
- 【取消】：关闭窗口，结束操作。



3.7.9 杆塔荷载计算

杆塔荷载计算：杆塔荷载计算主要用于计算直线塔、转角塔每一相导线的横向荷载、纵向荷载和垂直荷载，以及整塔合计的横向荷载、纵向荷载和垂直荷载。点击按钮，弹出界面如下图所示：



【杆塔编号】：下拉列表选择需要计算的杆塔；

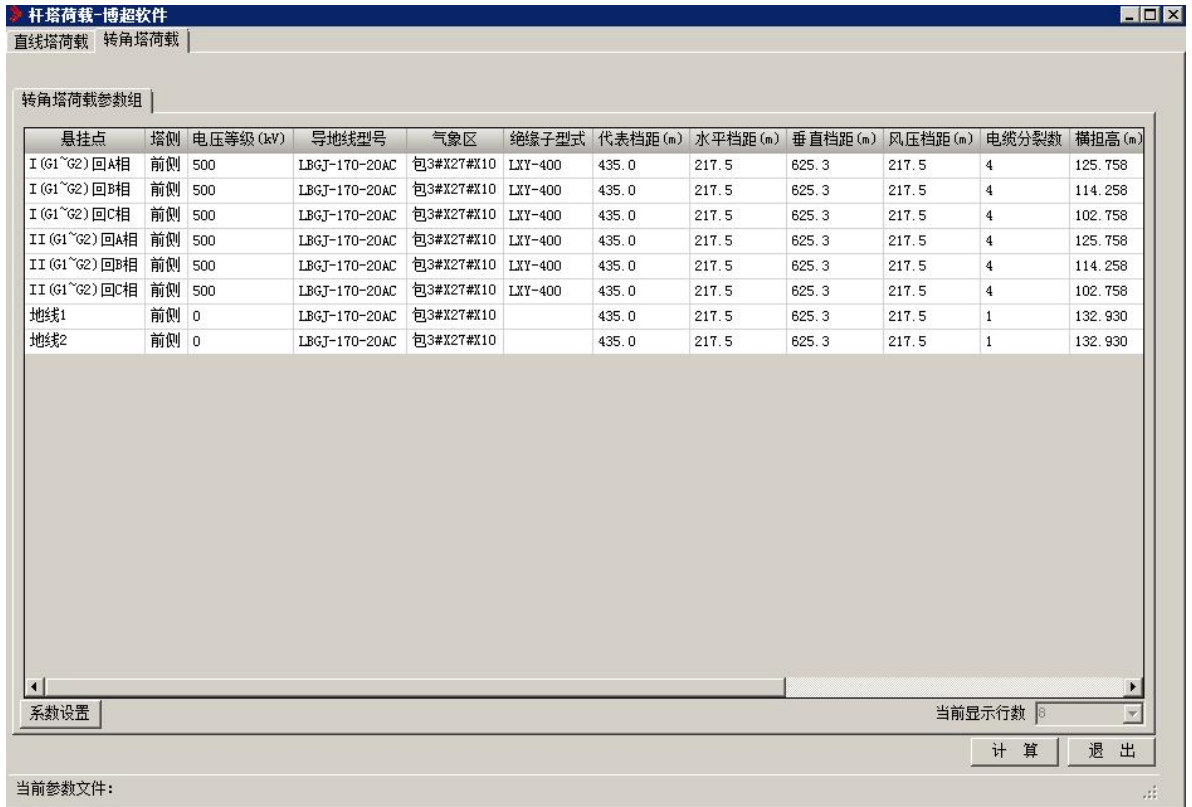
【杆塔型号】：显示所选杆塔的型号；

【经度】：显示所选杆塔经度；

【纬度】：显示所选杆塔纬度；

【确定】：对所选杆塔进行杆塔荷载计算；

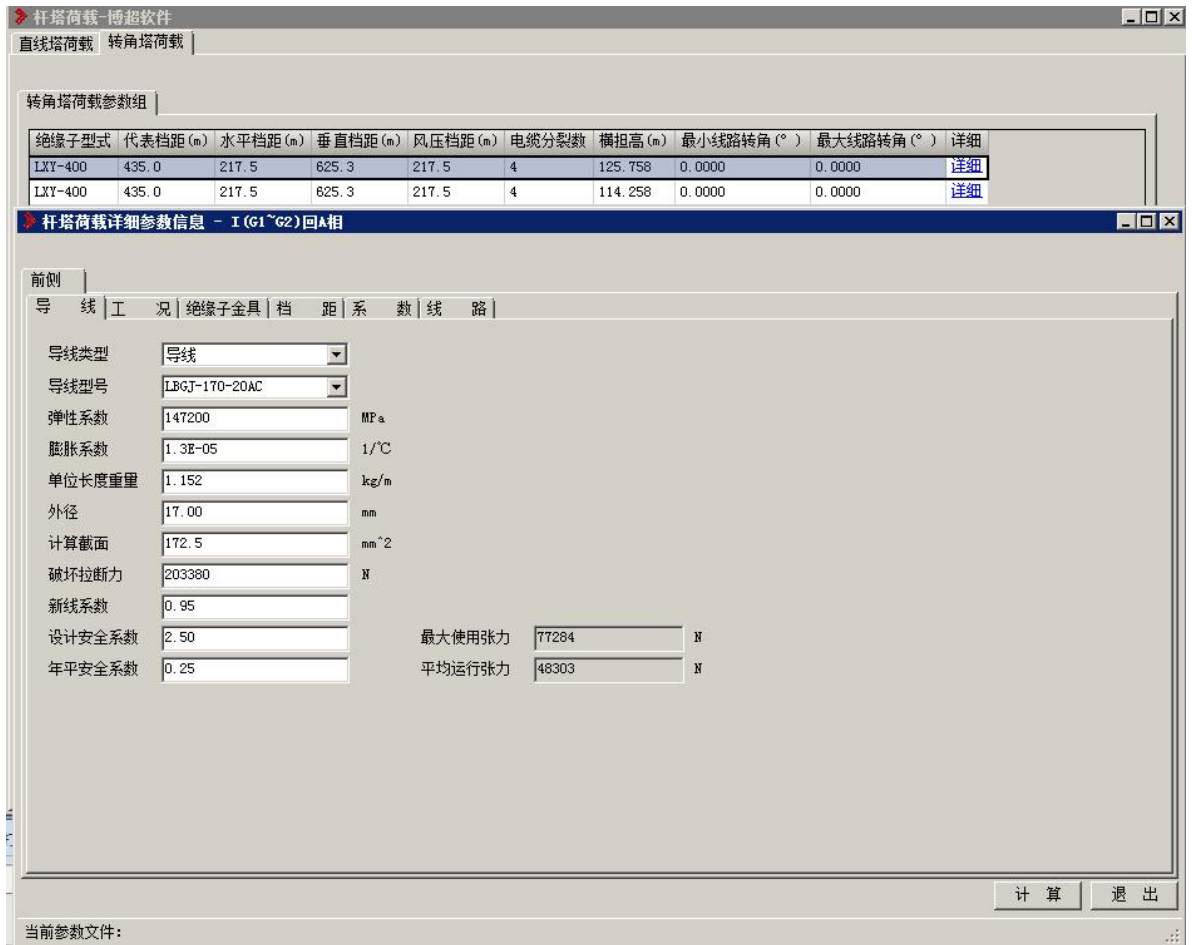
【取消】：关闭窗口，结束操作。



【计算】：计算整塔合计的横向荷载、纵向荷载和垂直荷载；

【退出】：关闭窗口，结束操作。

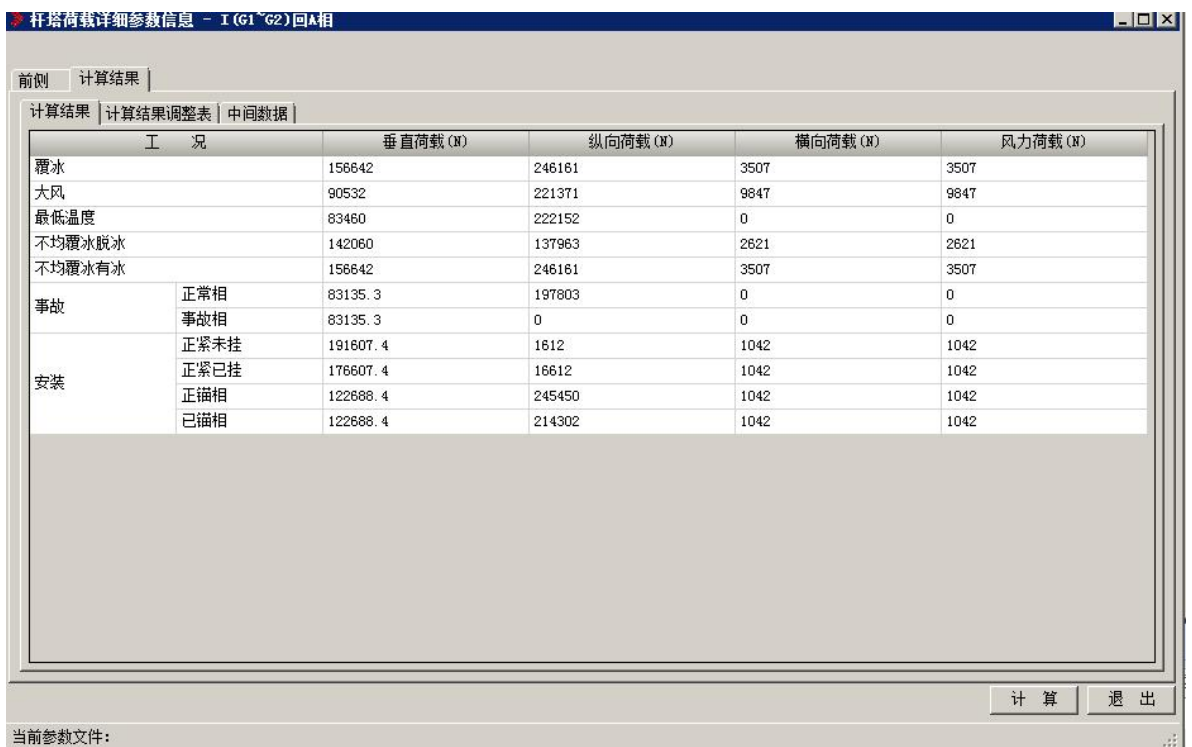





【详细】：查看该相的详细信息；

【计算】：计算该相的横向荷载、纵向荷载和垂直荷载；

【退出】：关闭窗口，结束操作。




3.7.10 不均匀覆冰不平衡张力计算

 **不均匀覆冰不平衡张力计算**：不均匀覆冰不平衡张力计算，支持用户对当前激活方案进行不均匀覆冰不平衡张力计算。点击按钮，弹出界面如下图所示：



- 【导线】：在该选项卡中查看导线的信息。不可编辑。
- 【工况】：在该选项卡中查看工况的信息。不可编辑。
- 【不平衡张力】：设置不平衡张力的计算张力与不均匀覆冰工况，初伸长降温温度等。
- 【计算】：点击该按钮，程序自动计算，并给出计算结果。

3.7.11 断线不平衡张力计算

 **断线不平衡张力计算**：断线不平衡张力计算，支持用户对当前激活方案进行断线不平衡张力计算。点击按钮，弹出界面如下图所示：

断线不平衡张力计算-博超软件

导线 | 工况 | 不平衡张力 |

计算架线时张力

按指定条件计算 冰厚 0.0 mm 风速 10 (m/s) 温度 5 °C

按指定张力计算 张力 0 N

其他

初伸长降温 0 °C 导线分裂数 4 考虑间隔棒 是 否

断线覆冰工况

覆冰冰厚 10.0 mm

覆冰风速 10 (m/s)

覆冰温度 -5 °C

塔号	档距 (m)	高差 (m)	悬垂串长度 (m)	悬垂串重量 (kg)	断线数
G2			0	0	
	199.9869448	7.602			0
G7			8.35427537	1049.34	
	199.9870442	1.406463623			0
G8			5.96866765	411.03	
	369.7841232	16.00646362			0
G3			0	0	

当前显示行数 4

计算 退出

当前参数文件:

【导线】：在该选项卡中查看导线的信息。不可编辑。

【工况】：在该选项卡中查看工况的信息。不可编辑。

【不平衡张力】：设置不平衡张力的计算张力与不均匀覆冰工况，初伸长降温温度等。

【计算】：点击该按钮，程序自动计算，并给出计算结果。