中重覆冰计算软件

用户使用手册

(版本 V1.0)

目录

1. 软件概况.....1

2. 软件简介.....2

2.1 软件概述.....2

2.2 主要功能.....2

2.3 运行环境.....3

3. 软件功能介绍.....4

3.1 软件打开方式.....4

3.2 打开已有工程.....4

3.3 新建一个工程.....5

3.4 文件界面说明.....7

3.4.1 文件菜单.....7

3.5 数据库模块.....7

3.6 常用计算模块.....9

3.6.1 导线过载能力.....9

3.6.2 覆冰不平衡张力.....10

3.6.3 断线不平衡张力.....11

3.6.4 静态接近.....13

3.6.5 脱冰跳跃.....14

1. 软件概况

中重覆冰计算软件在整个计算流程执行之前需要先新建一个工程项目，新建项目完成之后便可选择功能区的按钮，完成相关子模块的功能计算。包含有导线过载能力，覆冰不平衡张力，断线不平衡张力，静态接近，脱冰跳跃相关中重覆冰的常用的计算模块。在软件的功能区还会有软件相关的使用说明，相关介绍以及更新日志。同时软件还提供子模块对应的 WORD 和 PDF 格式的输出文件，支持不同需求。

2. 软件简介

2.1 软件概述

SmartHeavyIcing 软件支持中重覆冰计算的一些常规计算模块，操作简单明了可支持多种格式的输出文件选择输出，可满足不用的需求。同时输出也可以定制化进行设计规划。

2.2 主要功能

1、**数据库：**设置通用的气象区数据以及相关的导电线的数据，方便用户在后续的各个子模块中可进行统一的调度。

2、**电线过载能力：**可计算多组电线参数，在不同电压等级，不同地面粗糙程度类别，不同气象区、过载能力、代表档距下的，过载冰厚、断线冰厚、过载风速和断线风速；

3、**不平衡张力模型：**可通过“等线长”，牛顿迭代法计算非线性方程组的不平衡张力模型；

4、**覆冰不平衡张力计算：**通过不平衡张力模型可计算，不同覆冰率组合下的覆冰不平衡张力，及每个直线塔最大覆冰不平衡张力及对应覆冰率取值；

5、**断线不平衡张力计算：**可计算耐张段内每档导线在指定覆冰下，每档断线其他档不断线的各种组合下，每一档的实际张力、张力差和不平衡度；

6、**静态接近计算：**可计算耐张段内每档导线在指定脱冰（覆冰）其他档不脱冰的各种组合下，每档导线全覆冰弧垂、脱冰弧垂，及地线弧垂，进而计算出导地线静态接近距离，判断内过间隙是否满足；

7、**脱冰跳跃计算：**可计算耐张段内每档导线在指定脱冰（覆冰）其他档不脱冰的各种组合下，每档导线全覆冰弧垂、脱冰弧垂，及地线弧垂，进而计算出导地线动态接近距离，判断工频间隙是否满足；

8、**计算书输出：**支持导出 word、excel、pdf 版计算书；

9、**新旧规范支持：**GB 50545-2010 电气、DL/T5551-2018 版荷载及 GB 50061-2010 规范；

2.3 运行环境

操作系统：Windows XP/ Win7/Win8/Win10

硬　　件：通用配置的计算机

CPU：　　Inter1.0Ghz 及以上

内　　存：2G 及以上内存

硬　　盘：50G 以上空闲磁盘空间

显 示 器：1024×768 分辨率以上

3. 软件功能介绍

3.1 软件打开方式

【说明 1】：该软件为绿色免安装软件，使用时仅需双击软件文件夹中的【SmartHeavyIcing 中重覆冰计算软件.exe】即可打开软件，如下图红框中所示：

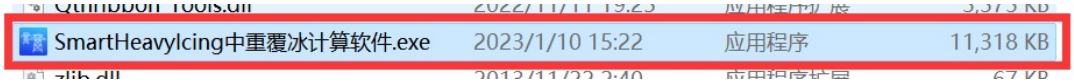


图 3.1-1

【说明 2】：运行软件后，整个界面只有【文件】菜单，帮助，设置菜单可用，其他均处于不可用状态，只有在点击了【文件】菜单中的【新建】或【打开】按钮后界面恢复正常状态。

3.2 打开已有工程

【步骤】：点击【文件】菜单-->【打开】按钮-->选择已有的工程文件(后缀为【.hic】的文件)；或者点击工具栏【打开】按钮，快捷键为【ctrl+O】，参考图示介绍。

新建的空工程或首次打开工程：

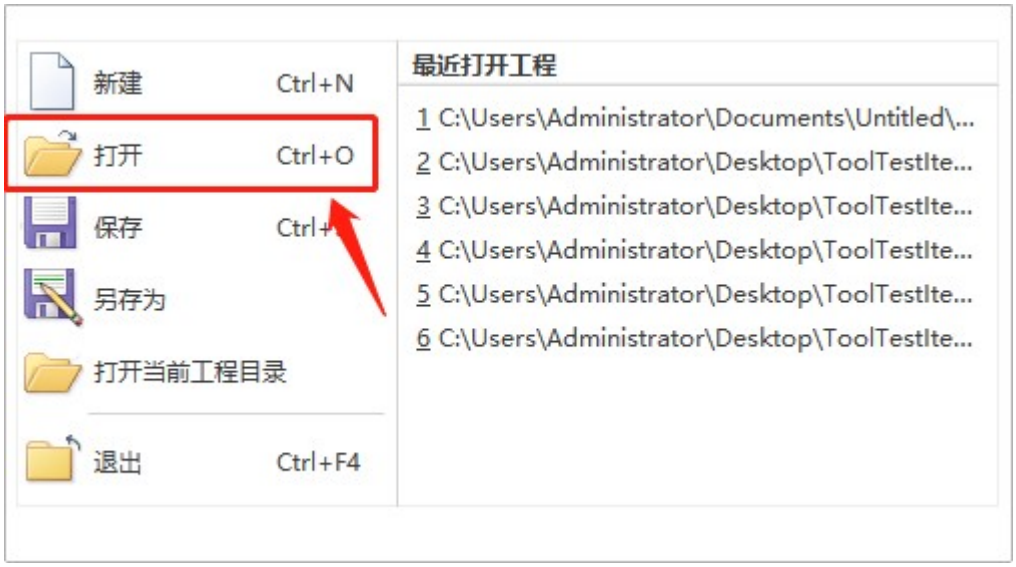


图 3.2-1

图 3.2-2

从已有打开记录打开工程：

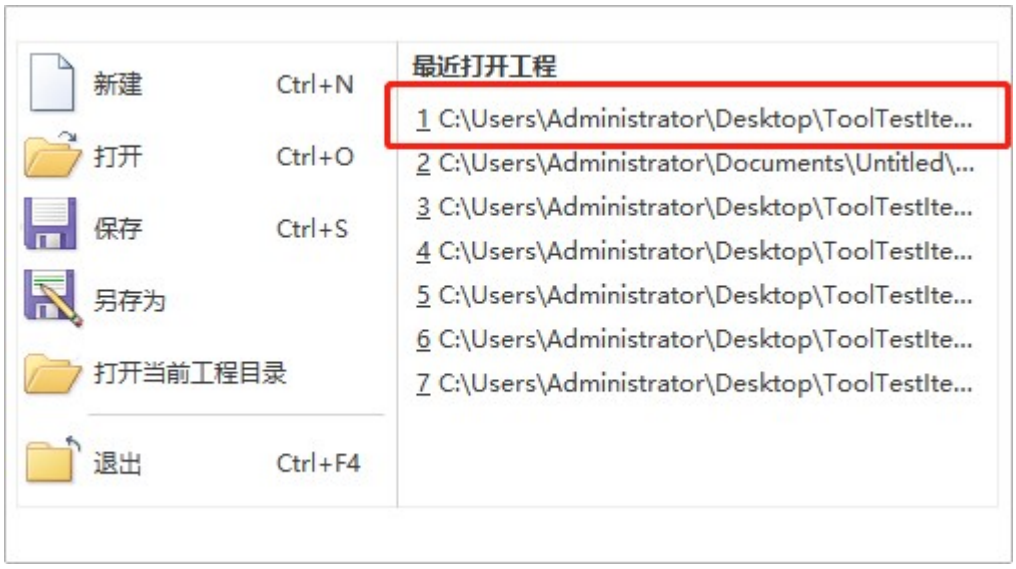


图 3.2-3

同样也可以点击工具栏的打开按钮，实现上述操作。打开工程后，软件各控件变为可用状态。

3.3 新建一个工程

【步骤】：点击【文件】菜单-->【新建】按钮；或者点击工具栏【新建】按钮，，快捷键为【ctrl+N】，参考图示介绍：

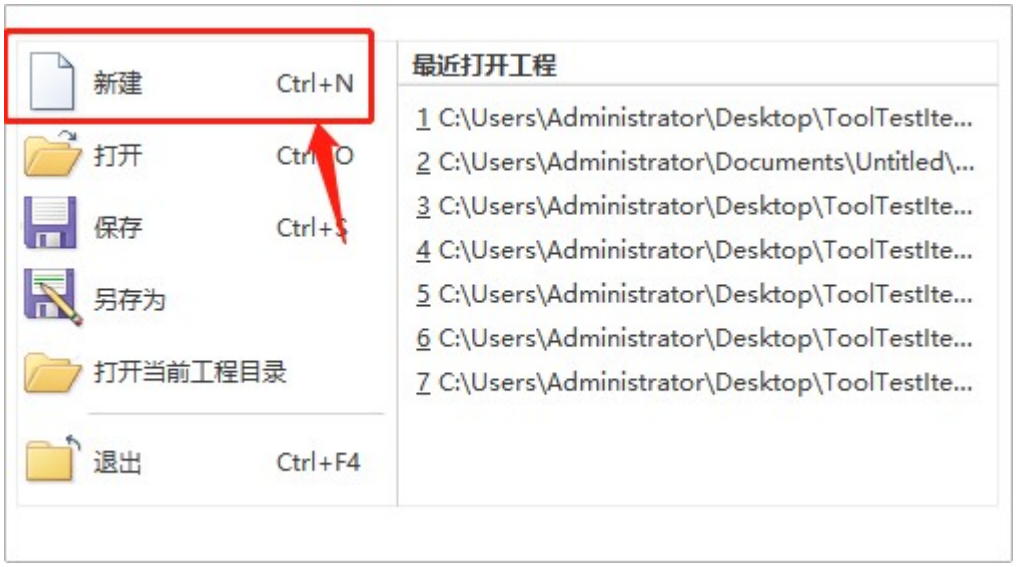


图 3.3-1

选择项目路径与设置项目名称：

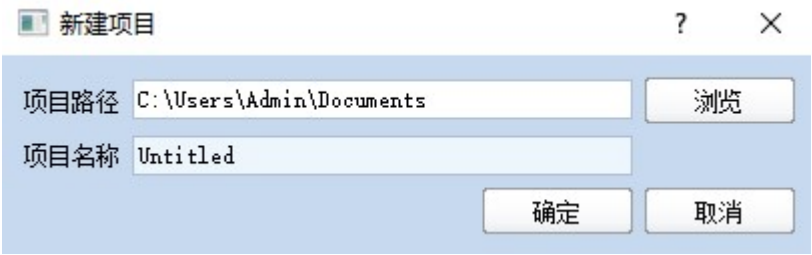


图 3.3-2

输入工程名后，即可点击确认。若该路径下已存在该工程名则提示，是否覆盖原工程文件：选择【Yes】则覆盖原来工程文件，否则返回上一步重新输入工程路径和工程名，如下图：

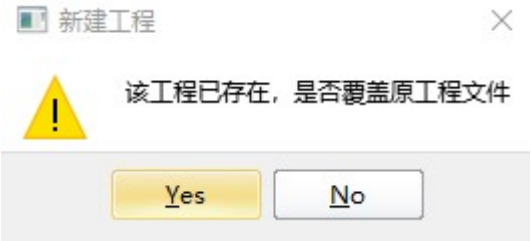


图 3.3-3

3.4 文件界面说明

3.4.1 文件菜单

图 3.4-1

【说明】：包含二级菜单：新建、打开、保存、另存为、打开工程目录、最近打开工程、退出等。

① 新建：运行软件后，整个界面只有【文件】菜单和工具栏中的【新建】和【打开】工具，以及【帮助】菜单可用，其他均处于不可用状态，只有在点击了【新建】或【打开】按钮后界面恢复正常状态。

② 打开：打开一个已存在的工程文件【.hic】格式

③ 保存：保存当前软件界面数据

④ 另存为：将当前软件打开的工程另存为另一个工程名的文件

⑤ 退出：退出该软件，在关闭时弹框提示保存当前工程

3.5 数据库模块

数据库菜单分为气象区数据库和电线数据库。

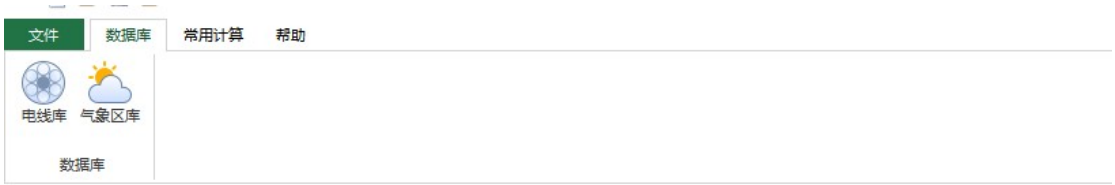


图 4.5-1

该模块下的各数据库作为数据源，可更改其中相关数据用于后续计算。

【气象区】

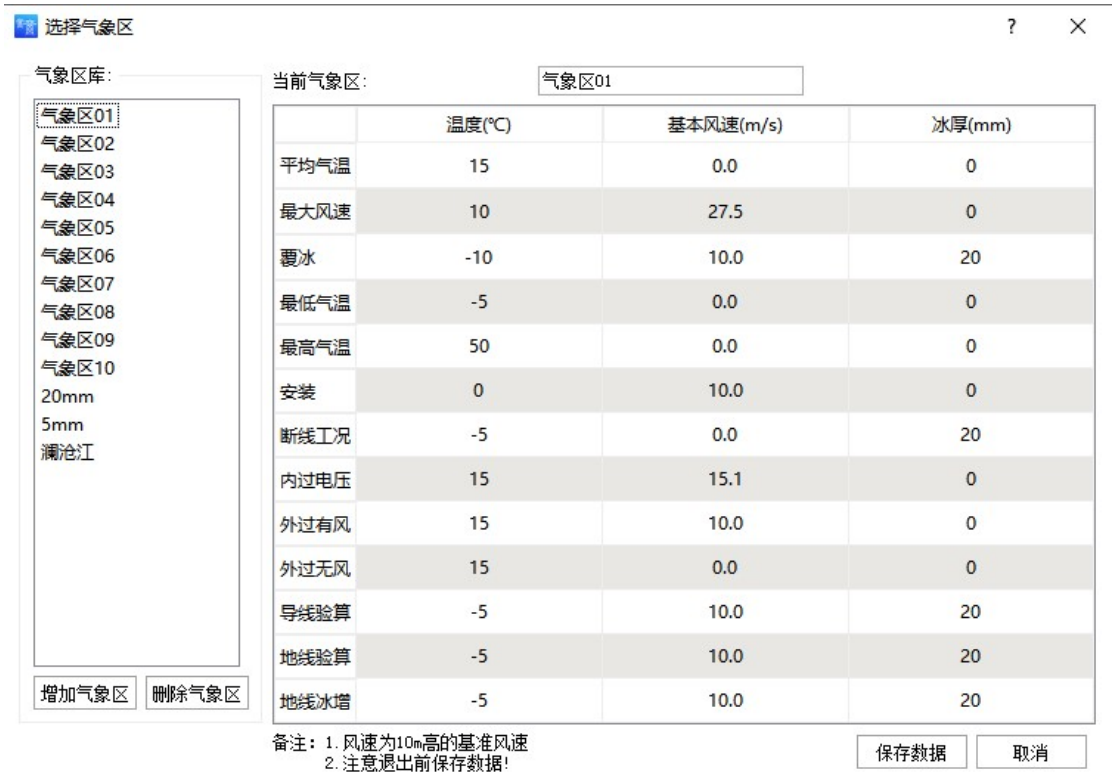
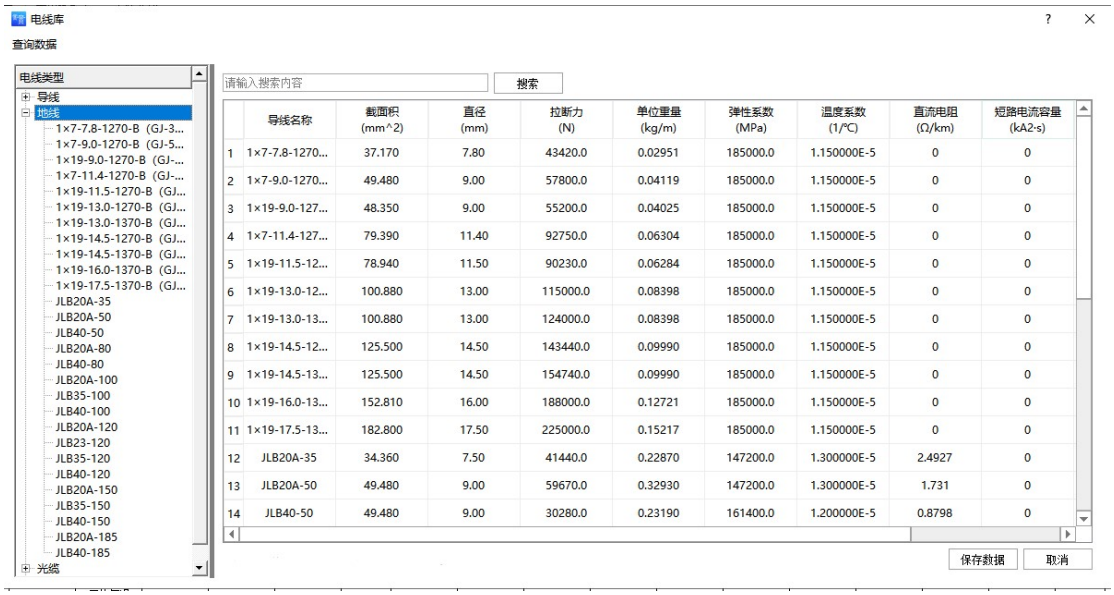


图 4.5-2

【说明】：可增加、删除和修改气象区数据。

【电线参数库】



	导线名称	截面积 (mm^2)	直径 (mm)	拉断力 (N)	单位重量 (kg/m)	弹性系数 (MPa)	温度系数 (1/℃)	直流电阻 (Ω/km)	短路电流容量 (kA2·s)
1	1×7-7.8-1270...	37.170	7.80	43420.0	0.02951	185000.0	1.150000E-5	0	0
2	1×7-9.0-1270...	49.480	9.00	57800.0	0.04119	185000.0	1.150000E-5	0	0
3	1×19-9.0-127...	48.350	9.00	55200.0	0.04025	185000.0	1.150000E-5	0	0
4	1×7-11.4-127...	79.390	11.40	92750.0	0.06304	185000.0	1.150000E-5	0	0
5	1×19-11.5-12...	78.940	11.50	90230.0	0.06284	185000.0	1.150000E-5	0	0
6	1×19-13.0-12...	100.880	13.00	115000.0	0.08398	185000.0	1.150000E-5	0	0
7	1×19-13.0-13...	100.880	13.00	124000.0	0.08398	185000.0	1.150000E-5	0	0
8	1×19-14.5-12...	125.500	14.50	143440.0	0.09990	185000.0	1.150000E-5	0	0
9	1×19-14.5-13...	125.500	14.50	154740.0	0.09990	185000.0	1.150000E-5	0	0
10	1×19-16.0-13...	152.810	16.00	188000.0	0.12721	185000.0	1.150000E-5	0	0
11	1×19-17.5-13...	182.800	17.50	225000.0	0.15217	185000.0	1.150000E-5	0	0
12	JLB20A-35	34.360	7.50	41440.0	0.22870	147200.0	1.300000E-5	2.4927	0
13	JLB20A-50	49.480	9.00	59670.0	0.32930	147200.0	1.300000E-5	1.731	0
14	JLB40-50	49.480	9.00	30280.0	0.23190	161400.0	1.200000E-5	0.8798	0

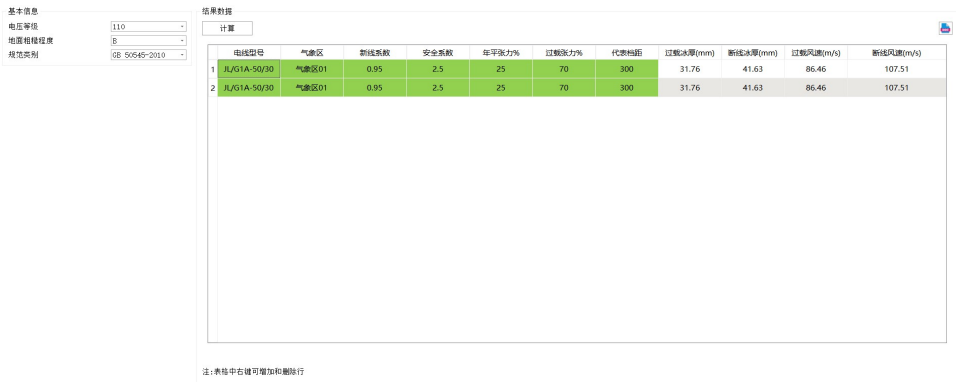
图 4.5-3

【说明】：可搜索、查询、增加、删除导线数据。注增加数据时为鼠标右键选择增加按钮随后按照指示键入相关数据。

3.6 常用计算模块

3.6.1 导线过载能力

在常用计算中点击【导线过载能力】模块，则在界面显示区显示下图所示界面：该功能界面主要包括【基本信息】和【结果数据】。其中【输入信息】主要包括：**电压等级**，**地面粗糙程度类别**以及**规范类别**；【结果数据】以表格的形式呈现。



	电线型号	气象区	新线系数	安全系数	年平张力%	过载张力%	代表档距	过载冰厚(mm)	断线冰厚(mm)	过载风速(m/s)	断线风速(m/s)
1	JL/G1A-50/30	气象区01	0.95	2.5	25	70	300	31.76	41.63	86.46	107.51
2	JL/G1A-50/30	气象区01	0.95	2.5	25	70	300	31.76	41.63	86.46	107.51

图 3.6.1-1 导线过载能力界面显示图

3.6.1.1 基本信息

主要包括：**电压等级**、**地面粗糙度**和**规范类别**，可通过双击对应的单元格进行下拉框的选择。

3.6.1.2 结果数据

在结果数据区域右键选择增加出现表格，表格中的电线型号和气象区列可进行双击下拉选择；随之键入**新线系数**，**安全系数**，**年平张力**，**过载张力**以及**代表档距数据**信息，**过载冰厚**，**断线冰厚**，过载风速以及断线风速都会随之变动。最后在右上方可将计算结果的表格数据进行 word 或者 pdf 格式的计算书导出。

3.6.2 覆冰不平衡张力

主要包括输入信息和结果数据，中间通过**可拖动**的分隔条分割。其中输入信息包括基本信息，计算参数信息耐张段信息，以及计算过程信息；结果信息包括该导线在一定条件下的覆冰不平衡张力计算弧垂（张力）信息和不均匀覆冰引起弧垂变化情况表格信息；鼠标在输出界面信息中【滚动滚轮】可放大缩小视图，【按住滚轮移动】可拖动视图。

图 3.6.2-1 覆冰不平衡张力计算界面图

3.6.2.1 基本信息

主要包括**电压等级**、**线路等级**，**地面粗糙度**和**规范**，可通过双击对应的单元格进行下拉框的选择。还包含有覆冰率取值点击查看按钮即可进行设置。

3.6.2.2 计算参数

主要包括**电线参数**、**计算内容**。其中电线参数可通过**双击**气象区和电线型号

行对应的单元格进行下拉框的选择，计算内容也可双击进行选择，确认计算的内容是张力还是弧垂。

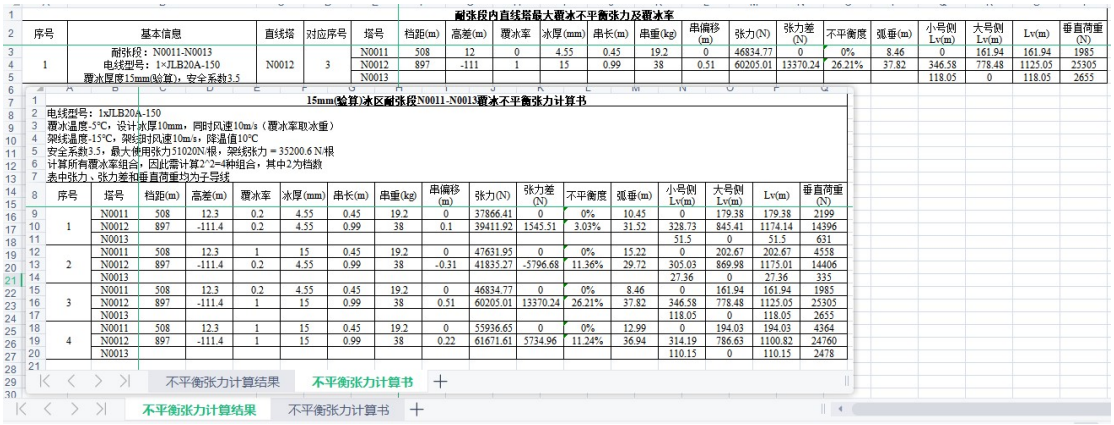
3.6.2.3 耐张段信息

根据表格文字提示输入塔号对应的**档距，高差，串长，串重**以及档数信息，随后选择迭代次数。当输入信息确认无误之后点击计算按钮。

3.6.2.4 输出界面信息

在用户点击**【计算】**之后显示导线在一定条件下的覆冰不平衡张力计算弧垂信息和不均匀覆冰引起弧垂变化情况表格信息（计算内容选择为弧垂）；现在改导线在一定条件下的覆冰不平衡张力计算张力以及耐张段内各直线塔最大覆冰不平衡张力及对应覆冰率。

3.6.2.5 输出计算书



耐张段内直线塔最大覆冰不平衡张力及覆冰率

序号	基本信息	直线塔	对应序号	塔号	档距(m)	高差(m)	覆冰率	冰厚(mm)	串长(m)	串重(kg)	串偏移(m)	张力(N)	张力差(N)	不平衡度	弧垂(m)	小号侧Lv(m)	大号侧Lv(m)	Lv(m)	垂直荷重(N)
1	耐张段：N0011-N0013 电线型号：1×JLB20A-150 覆冰厚度15mm(验算)，安全系数3.5	N0012	3	N0011	508	12	0	4.55	0.45	19.2	0	46834.77	0	0%	8.46	0	161.94	161.94	1985
				N0012	897	-111	1	15	0.99	38	0.51	60205.01	13370.24	26.21%	37.82	346.58	778.48	1125.05	25305
				N0013												118.05	0	118.05	2655

15mm(验算)冰区耐张段N0011-N0013覆冰不平衡张力计算书

电线型号：1xJLB20A-150
覆冰温度-5°C，设计冰厚10mm，同时风速10m/s（覆冰率取冰重）
架线温度-15°C，架线时风速10m/s，降温值10°C
安全系数3.5，最大使用张力51020N/根，架线张力 = 35200.6 N/根
计算所有覆冰率组合，因此需计算2^2=4种组合，其中2为档数
表中张力、张力差和垂直荷重均为子导线

序号	塔号	档距(m)	高差(m)	覆冰率	冰厚(mm)	串长(m)	串重(kg)	串偏移(m)	张力(N)	张力差(N)	不平衡度	弧垂(m)	小号侧Lv(m)	大号侧Lv(m)	Lv(m)	垂直荷重(N)
1	N0011	508	12.3	0.2	4.55	0.45	19.2	0	37866.41	0	0%	10.45	0	179.38	179.38	2199
	N0012	897	-111.4	0.2	4.55	0.99	38	0.1	39411.92	1545.51	3.03%	31.52	328.73	845.41	1174.14	14396
	N0013												51.5	0	51.5	631
2	N0011	508	12.3	1	15	0.45	19.2	0	47631.95	0	0%	15.22	0	202.67	202.67	4558
	N0012	897	-111.4	0.2	4.55	0.99	38	-0.31	41835.27	-5796.68	11.36%	29.72	305.03	869.98	1175.01	14406
	N0013												27.36	0	27.36	335
3	N0011	508	12.3	0.2	4.55	0.45	19.2	0	46834.77	0	0%	8.46	0	161.94	161.94	1985
	N0012	897	-111.4	1	15	0.99	38	0.51	60205.01	13370.24	26.21%	37.82	346.58	778.48	1125.05	25305
	N0013												118.05	0	118.05	2655
4	N0011	508	12.3	1	15	0.45	19.2	0	55936.65	0	0%	12.99	0	194.03	194.03	4364
	N0012	897	-111.4	1	15	0.99	38	0.22	61671.61	5734.96	11.24%	36.94	314.19	786.63	1100.82	24760
	N0013												110.15	0	110.15	2478

图 3.6.2-2 覆冰不平衡张力计算书

3.6.3 断线不平衡张力

主要包括输入信息和结果数据，中间通过**可拖动**的分隔条分割。其中输入信息包括基本信息，计算参数信息耐张段信息，以及计算过程信息；结果信息包括该导线在一定条件下的断线不平衡张力信息数据。鼠标在输出界面信息中【滚动滚轮】可放大缩小视图，【按住滚轮移动】可拖动视图。

图 3.6.3-1 断线不平衡张力计算界面图

3.6.3.1 基本信息

主要包括**电压等级**、**线路等级**，**地面粗糙度**和**规范**，可通过双击对应的单元格进行下拉框的选择。还包含有覆冰率取值点击查看按钮即可进行设置。

3.6.3.2 计算参数

主要包括**电线参数**。其中电线参数可通过**双击**气象区和电线型号行对应的单元格进行下拉框的选择，其余数据根据自身需求进行更改。

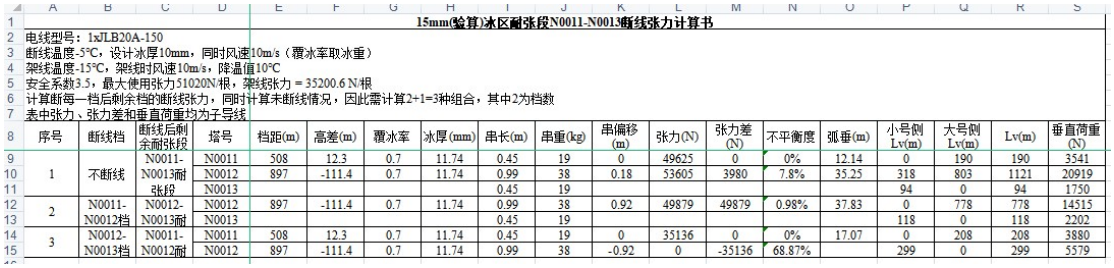
3.6.3.3 耐张段信息

根据表格文字提示输入塔号对应的**档距**，**高差**，**串长**，**串重**以及档数信息，随后选择迭代次数。当输入信息确认无误之后点击计算按钮。

3.6.3.4 输出界面信息

在用户点击**【计算】**之后显示导线在一定条件下的断线不平衡张力的计算结果数据表格。

3.6.3.5 输出计算书



15mm(验算)冰区耐张段N0011-N0013断线张力计算书

电线型号：1xJLB20A-150
断线温度-5℃，设计冰厚10mm，同时风速10m/s（覆冰率取冰重）
架线温度-15℃，架线时风速10m/s，降温值10℃
安全系数3.5，最大使用张力51020N/根，架线张力 = 35200.6 N/根
计算断每一档后侧余档的断线张力，同时计算未断线情况，因此需计算2+1=3种组合，其中2为档数
表中张力、张力差和垂直荷重均为子导线

序号	断线档	断线后侧余耐张段	塔号	档距(m)	高差(m)	覆冰率	冰厚(mm)	串长(m)	串重(kg)	串偏移(m)	张力(N)	张力差(N)	不平衡度	弧垂(m)	小号侧Lv(m)	大号侧Lv(m)	Lv(m)	垂直荷重(N)
1	不断线	N0011-N0013耐张段	N0011	508	12.3	0.7	11.74	0.45	19	0	49625	0	0%	12.14	0	190	190	3541
			N0012	897	-111.4	0.7	11.74	0.99	38	0.18	53605	3980	7.8%	35.25	318	803	1121	20919
			N0013					0.45	19						94	0	94	1750
2	N0011-N0012档断线	N0012-N0013耐张段	N0012	897	-111.4	0.7	11.74	0.99	38	0.92	49879	49879	0.98%	37.83	0	778	778	14515
			N0013					0.45	19						118	0	118	2202
3	N0012-N0013档断线	N0011-N0012耐张段	N0011	508	12.3	0.7	11.74	0.45	19	0	35136	0	0%	17.07	0	208	208	3880
			N0012	897	-111.4	0.7	11.74	0.99	38	-0.92	0	-35136	68.87%		299	0	299	5579

图 3.6.3-2 断线不平衡张力计算书

3.6.4 静态接近

主要包括输入信息和结果数据，中间通过**可拖动**的分隔条分割。其中输入信息包括基本信息，计算参数信息，塔型数据，耐张段信息，以及计算过程信息；结果信息包括该导线在一定条件下的静态接近计算表格信息以及导地线静态接近的表格数据；鼠标在输出界面信息中【滚动滚轮】可放大缩小视图，【按住滚轮移动】可拖动视图。

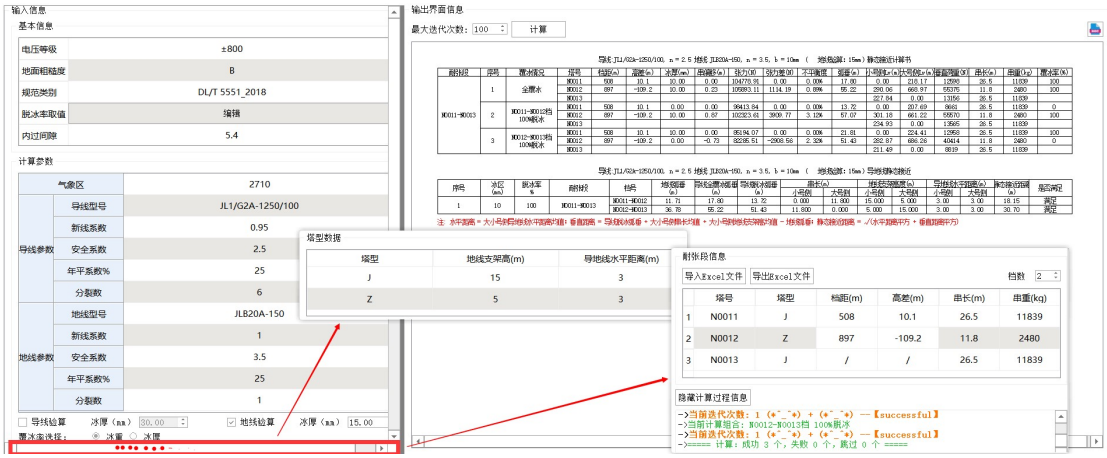


图 3. 6. 4-1 静态接近计算界面图

3.6.4.1 基本信息

主要包括**电压等级**、**地面粗糙度**和**规范**，可通过双击对应的单元格进行下拉框的选择。还包含有脱冰率取值点击查看按钮即可进行设置。双击对内过间隙数据进行键入更改。

3.6.4.2 计算参数

主要包括**导线参数**和**地线参数**。其中导地线参数均可通过**双击**气象区和电线型号行对应的单元格进行下拉框的选择，其余数据根据自身需求进行更改。

3.6.4.3 塔型数据

根据表格文本信息提示右键添加依次双击进行数据的修改。

3.6.4.4 耐张段信息

根据表格文字提示输入塔号对应的**档距**，**高差**，**串长**，**串重**以及档数信息，塔型数据为双击下拉选择，随后选择迭代次数。当输入信息确认无误之后点击计算按钮。

3.6.4.5 输出界面信息

在用户点击计算之后显示导地线在一定条件下的静态接近计算书表格信息以及导地线静态接近的相关信息表格。

3.6.4.6 输出计算书

10mm 地线验算:15mm）冰区耐张段N0011-N0013静态接近计算书

电线型号：6xJL1/G2A-1250/100
覆冰温度-5℃，设计冰厚10mm，同时风速10m/s（覆冰率取冰重）
架线温度-15℃，架线时风速10m/s，降温值30℃
安全系数2.5，最大使用张力125343N/根，架线张力 = 81266.7 N/根
计算每一档100%脱冰时静态接近，同时计算全覆冰时情况，因此需计算2+1=3种组合，其中2为档数
表中张力、张力差和垂直荷重均为子导线

序号	覆冰情况	塔号	档距(m)	高差(m)	覆冰率	冰厚(mm)	串长(m)	串重(kg)	串偏移(m)	张力(N)	张力差(N)	不平衡度	弧垂(m)	小号侧Lv(m)	大号侧Lv(m)	Lv(m)	垂直荷重(N)
1	全覆冰	N0011	508	10.1	1	10	26.5	11839	0	104778.9	0	0%	17.8	0	218.17	218.17	12598
		N0012	897	-109.2	1	10	11.8	2480	0.23	105893.1	1114.19	0.89%	55.22	290.06	668.97	959.03	55375
		N0013												227.84	0	227.84	13156
2	N0011-N0012档100%脱	N0011	508	10.1	0	0	26.5	11839	0	98413.84	0	0%	13.72	0	207.69	207.69	8661
		N0012	897	-109.2	1	10	11.8	2480	0.87	102323.6	3909.77	3.12%	57.07	301.18	661.22	962.4	55570
		N0013												234.93	0	234.93	13565
3	N0012-N0013档100%脱	N0011	508	10.1	1	10	26.5	11839	0	85194.07	0	0%	21.81	0	224.41	224.41	12958
		N0012	897	-109.2	0	0	11.8	2480	-0.73	82285.51	-2908.56	2.32%	51.43	282.87	686.26	969.13	40414
		N0013												211.49	0	211.49	8819

导地线静态接近校核结果（操作过电压间隙5.4m）

序号	冰区(mm)	脱冰率	耐张段	档号	地线弧垂(m)	导线全覆冰弧垂	导线脱冰弧垂(m)	串长(m) 小号侧	串长(m) 大号侧	地线支架高度(m) 小号侧	地线支架高度(m) 大号侧	导线水平距离(m) 小号侧	导线水平距离(m) 大号侧	静态接近距离(m)	是否满足
1	10	100	N0011-N0013	N0011-N0012	11.71	17.8	13.72	0	11.8	15	5	3	3	18.15	满足
				N0012-N0013	36.78	55.22	51.43	11.8	0	5	15	3	3	30.7	满足

静态接近计算结果 静态接近计算书

图 3.6.4-2 静态接近计算书

3.6.5 脱冰跳跃

主要包括输入信息和结果数据，中间通过**可拖动**的分隔条分割。其中输入信息包括基本信息，计算参数信息，塔型数据，耐张段信息，以及计算过程信息；结果信息包括该导线在一定条件下的脱冰跳跃计算书表格信息以及导地线脱冰跳跃的表格数据；鼠标在输出界面信息中【滚动滚轮】可放大缩小视图，【按住滚轮移动】可拖动视图。

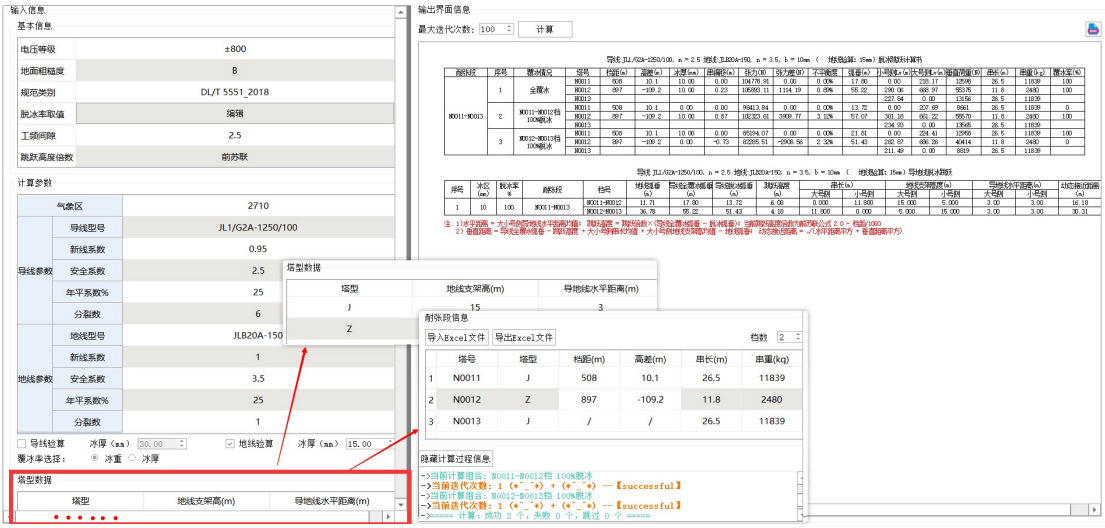


图 3.6.5-1 脱冰跳跃计算界面图

3.6.5.1 基本信息

主要包括**电压等级**、**地面粗糙度**和**规范**，可通过双击对应的单元格进行下拉框的选择。还包含有脱冰率取值点击查看按钮即可进行设置。双击对工频间隙数据进行键入更改。双击对跳跃高度倍数进行下拉选择修改，并根据提示输入自定义的倍数数据。

3.6.5.2 计算参数

主要包括**导线参数**和**地线参数**。其中导地线参数均可通过**双击**气象区和电线型号行对应的单元格进行下拉框的选择，其余数据根据自身需求进行更改。

3.6.5.3 塔型数据

根据表格文本信息提示右键添加依次双击进行数据的修改。

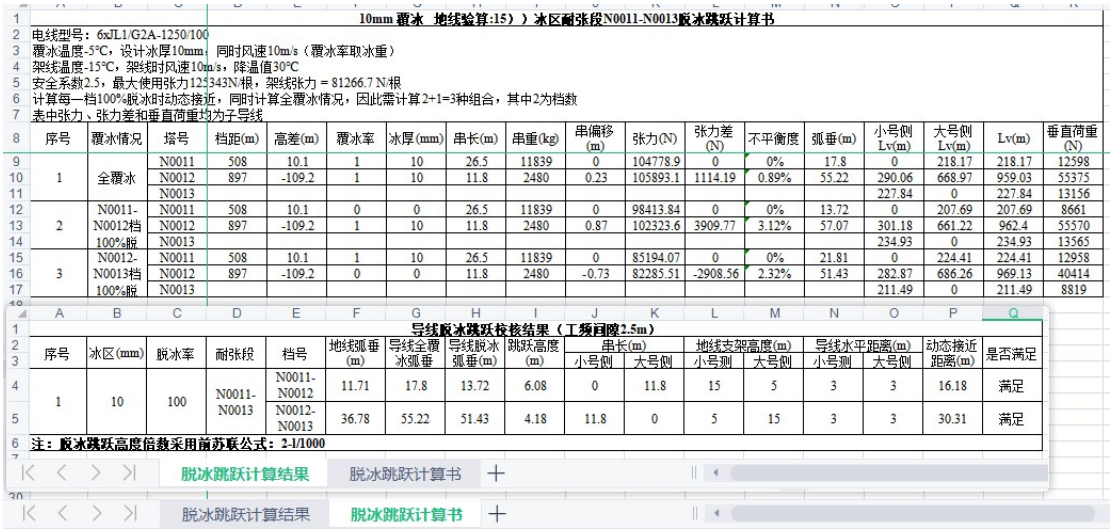
3.6.5.4 耐张段信息

根据表格文字提示输入塔号对应的**档距**，**高差**，**串长**，**串重**以及档数信息，塔型数据为双击下拉选择，随后选择迭代次数。当输入信息确认无误之后点击计算按钮。

3.6.5.5 输出界面信息

在用户点击计算之后显示导地线在一定条件下的静态接近计算书表格信息以及导地线静态接近的相关信息表格。

3.6.5.6 输出计算书



10mm 覆冰 地线验算:15））冰区耐张段N0011-N0013脱冰跳跃计算书

电线型号：6xJL1/G2A-1250/100
覆冰温度-5°C，设计冰厚10mm，同时风速10m/s（覆冰率取冰重）
架线温度-15°C，架线时风速10m/s，降温值30°C
安全系数2.5，最大使用张力125343N/根，架线张力 = 81266.7 N/根
计算每一档100%脱冰时动态接近，同时计算全覆冰情况，因此需计算2+1=3种组合，其中2为档数
表中张力、张力差和垂直荷重均为子导线

序号	覆冰情况	塔号	档距(m)	高差(m)	覆冰率	冰厚(mm)	串长(m)	串重(kg)	串偏移(m)	张力(N)	张力差(N)	不平衡度	弧垂(m)	小号侧Lv(m)	大号侧Lv(m)	Lv(m)	垂直荷重(N)
1	全覆冰	N0011	508	10.1	1	10	26.5	11839	0	104778.9	0	0%	17.8	0	218.17	218.17	12598
		N0012	897	-109.2	1	10	11.8	2480	0.23	105893.1	1114.19	0.89%	55.22	290.06	668.97	959.03	55375
		N0013												227.84	0	227.84	13156
2	N0011-N0012档100%脱	N0011	508	10.1	0	0	26.5	11839	0	98413.84	0	0%	13.72	0	207.69	207.69	8661
		N0012	897	-109.2	1	10	11.8	2480	0.87	102323.6	3909.77	3.12%	57.07	301.18	661.22	962.4	55570
		N0013												234.93	0	234.93	13565
3	N0012-N0013档100%脱	N0011	508	10.1	1	10	26.5	11839	0	85194.07	0	0%	21.81	0	224.41	224.41	12958
		N0012	897	-109.2	0	0	11.8	2480	-0.73	82285.51	-2908.56	2.32%	51.43	282.87	686.26	969.13	40414
		N0013												211.49	0	211.49	8819

导线脱冰跳跃校核结果（工频间隙2.5m）

序号	冰区(mm)	脱冰率	耐张段	档号	地线弧垂(m)	导线全覆冰弧垂	导线脱冰弧垂(m)	跳跃高度(m)	串长(m) 小号侧	串长(m) 大号侧	地线支架高度(m) 小号侧	地线支架高度(m) 大号侧	导线水平距离(m) 小号侧	导线水平距离(m) 大号侧	动态接近距离(m)	是否满足
1	10	100	N0011-N0013	N0011-N0012	11.71	17.8	13.72	6.08	0	11.8	15	5	3	3	16.18	满足
				N0012-N0013	36.78	55.22	51.43	4.18	11.8	0	5	15	3	3	30.31	满足

注：脱冰跳跃高度倍数采用前苏联公式：2-1/1000

脱冰跳跃计算结果 脱冰跳跃计算书

图 3.6.5-2 脱冰跳跃计算书