

建筑地基处理设计软件

(Djcl)

使用说明书

建研地基基础工程有限责任公司

2026

免责声明

建筑地基处理设计软件（以下也称 Djcl 软件或软件）在开发阶段经过了严格测试，软件提供了详细的计算过程表达，但用户应该清楚在程序的准确性或可靠性方面，开发者未做任何直接或暗示性的担保，使用者必须了解程序的假定并在正式应用前独立核查结果，对于软件在使用过程中的疑难问题应该及时和开发者联系。

联系人：陈伟

联系电话：（010）64694958

电子邮箱：JydjSoft@sina.com

目 录

第一章 软件概况	1
一、功能.....	1
二、运行环境及数据保护	1
第二章 操作步骤	3
一、图形平台.....	3
1.1、文件菜单.....	3
1.2、图形绘制.....	4
1.3、点的捕捉.....	4
1.4、图形修改.....	5
1.5、视图.....	5
1.6、辅助工具.....	5
1.7、设置.....	6
1.8、重要的快捷键.....	6
1.9、工具栏:.....	6
1.10、命令输入提示区.....	7
1.11、状态栏.....	7
二、地基处理软件操作步骤.....	8
2.1 基本设定.....	8
2.2 基础轮廓.....	9
2.3 地质参数.....	13
2.4 换填垫层.....	20
2.5 预压地基.....	28
2.6 复合地基.....	34

2.7 沉降计算.....	41
2.8 桩井编号.....	48
2.9 施工图.....	51
2.10 工程造价.....	52
2.11 计算书.....	54
2.12 退出系统.....	56
第三章 技术条件	57
一、换填垫层.....	57
二、预压地基.....	58
三、复合地基.....	62
（一）、单一桩型复合地基.....	62
（二）、多桩型复合地基.....	64
附 录	68

第一章 软件概况

一、功能

Djcl 软件是建筑工程的地基处理设计软件，主要功能如下：

1、软件架构在完全自主版权的 CAD 图形平台上，省去用户购买国外图形平台的巨大开销。

2、软件可完成换填垫层、预压地基、复合地基等主要地基处理类型的设计计算。对于每一种地基处理类型，可以产生 10 种不同的亚类型。对于每一种地基处理的亚类型，软件均可完成其承载力计算。

3、软件在地基处理承载力计算的基础上，提供了地基处理类型的布置【如 CFG 桩的布桩】功能。

4、软件在地基处理类型布置的基础上，提供了处理后地基的变形计算功能，可以将复杂基础轮廓自动剖分，可以生成单点的变形计算结果、整个地基处理区域的变形计算结果等值线和云图。

5、软件实现了布桩、布井的自动编号功能以及其它施工图功能。

6、软件提供了和 AutoCAD 的接口，既可以通过 dxf 文件读入 AutoCAD 图形，也可以将软件的设计成果通过 dxf 文件导入到 AutoCAD 中，供用户进一步修改和丰富设计成果。

7、对每一种地基处理类型，软件提供了详细的计算过程，生成 rtf 格式的计算书，可以导入到 Microsoft Word 软件中，供用户详细查看和检查计算过程。

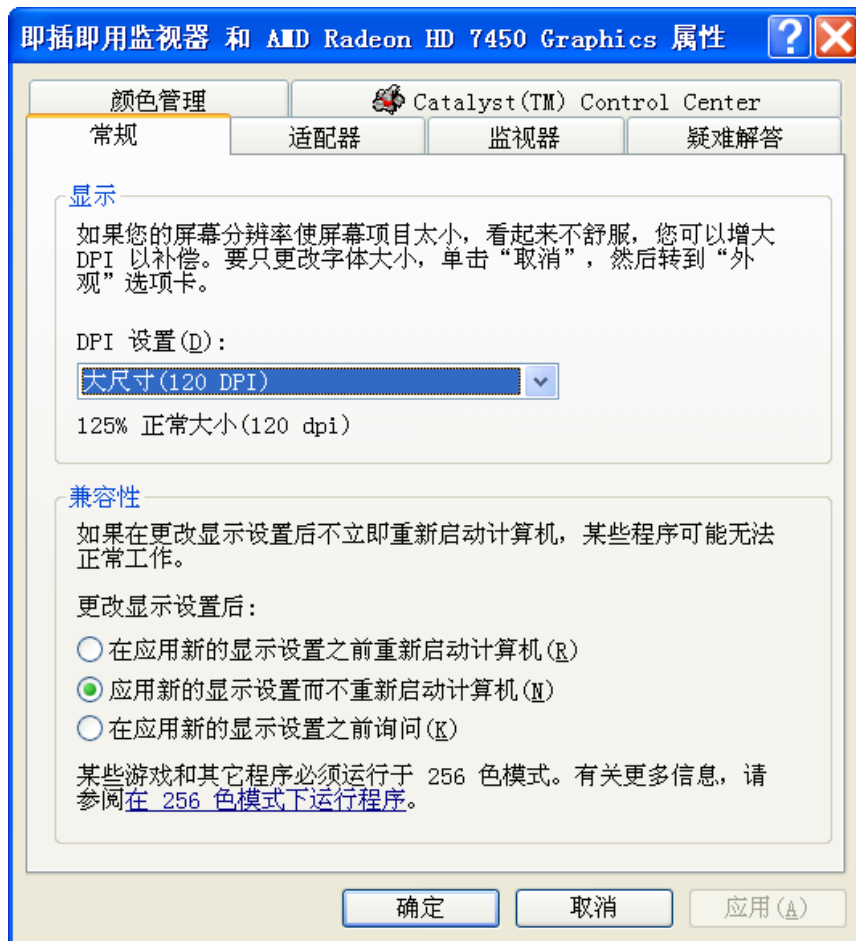
8、软件提供了工程造价计算，并集成到了计算书中。

9、软件提供了数据保护功能，每 10 秒钟自动备份当前工程文件，确保用户的工作不丢失或少丢失。

二、运行环境及数据保护

Djcl 软件是 Windows 应用程序，可以在 Windows XP、Windows 7、Windows 10 和 Windows11 操作系统下运行。

软件的最佳分辨率：dpi=120，即是标准字体 dpi=96 的 1.25 倍，在 Windows XP 下的设置对话框如下图所示：

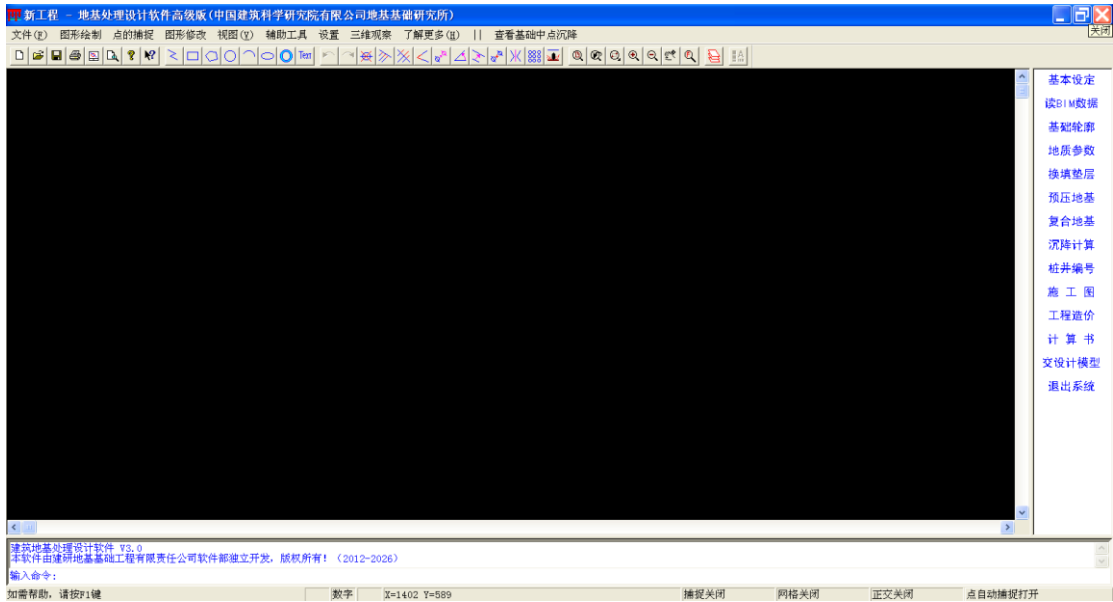


软件提供了数据保护功能，每 1 分钟自动备份当前工程文件，如果软件在运行过程中非正常退出，用户需按如下步骤找回丢失的工程文件。

- 1、切记不能马上重新启动 Djcl 软件，否则 1 分钟后丢失工程的备份文件会被新文件代替。
- 2、在 C 盘根目录下查找“当前地基处理工程文件自动备份.djc”，将其改为“丢失工程文件名.djc”，从而恢复丢失的工作。
- 3、将错误及时发送给 chenwei_cabr@sina.com 或与本说明书的联系人取得联系，以便改进软件。

第二章 操作步骤

双击安装目录【默认为：C:\Program Files\建研地基基础工程有限责任公司\岩土工程系列软件\地基处理设计软件】下的 Djcl.exe 文件，启动软件，如下图所示：



图中列出了软件的开发者的、版权、版本号、主菜单、工具栏、右侧边菜单、底部命令输入提示区、状态栏等。

一、图形平台

软件的主菜单和工具栏为图形平台操作命令，主要有：

1.1、文件菜单

新建(N)	Ctrl+N
打开(O)...	Ctrl+O
保存(S)	Ctrl+S
另存为(A)...	
打印(P)...	Ctrl+P
打印预览(V)	
打印设置(R)...	SP
退出(X)	

此菜单可完成文件的新建、打开；当前地基处理文件的保存、存为另一个不同名的文件；图形的打印、打印预览、打印设置；软件的结束退出等功能，菜单项的操作方式为 Windows 程序的标准操作方式。

1.2、图形绘制

单一线段	SL	画两点线段，完整命令为：SingleLine；
连续线段	L	画多点线段，完整命令为：Line；
整体连续线	PL	画不封闭的连续线，完整命令为：PolyLine；
多边形	PG	画封闭的多边形，完整命令为：Polygon；
单线矩形	RE	画由 4 条线段组成的矩形，完整命令为：Rect；
整体矩形	TR	画整体的矩形，完整命令为：TotalRect；
圆	C	画圆，完整命令为：Circle；
圆弧	A	画圆弧，完整命令为：Arc；
圆环	AN	画圆环，完整命令为：Annular；
椭圆	EL	画标准椭圆，完整命令为：Ellipse；
文本	TX	写文本，完整命令为：Text；
尺寸标注		画尺寸标注，展开后的菜单如下所示；
标高	AL	画标高，完整命令为：Altitude；
折断线	BL	画折断线，完整命令为：BreakLine；
插入...	INS	在当前文件中插入别的图形文件，完整命令为：Insert

“尺寸标注”子菜单

单一直线型	DSL	在两点间标注线型尺寸；
连续直线型	DCL	在多点间标注线型尺寸；
单一弧线型	DSA	在两点间标注弧型尺寸；
连续弧线型	DCA	在多点间标注弧型尺寸；

1.3、点的捕捉

端 点 End	捕捉实体的端点；
交 点 Int	捕捉实体的交点；
中 点 Mid	捕捉实体的中点；
最近点 Near	捕捉实体距当前鼠标位置的最近点；
垂直点 Per	捕捉实体与当前鼠标位置的垂直点；
圆心点 Cen	捕捉圆和整体矩形的中心点；
四分点 Qua	捕捉圆、圆弧、圆环、椭圆的象限点；
切 点 Tan	捕捉圆上与当前鼠标位置的相切点；
自动捕捉...	自动捕捉实体的端点、交点、中点、垂直点、圆心点；

1.4、图形修改

撤销 Undo	重复 Redo	撤销命令操作，完整命令为：Undo； 重复撤销的命令操作，完整命令为：Redo；
删除 Erase E	延长 Extend Ex	删除选中的实体，完整命令为：Erase； 将选中实体延长到边界上，完整命令为：Extend；
修剪 Trim T	倒角 Fillet F	将选中实体在边界处剪断，完整命令为：Trim； 将两条线段自动延长至交点，完整命令为：Fillet；
合并 Combine CB		将两条线段合并成一条，完整命令为：Combine；
移动 Move M	旋转 Rotate Ro	移动选中的实体，完整命令为：Move； 旋转选中的实体，完整命令为：Rotate；
比例 Scale Sc	伸缩 Stretch St	对选中的实体进行缩放，完整命令为：Scale； 对线段进行伸缩，完整命令为：Stretch；
炸开 Explode Ep	等分 Divide D	将选中的实体炸开成更小的单元，完整命令为：Explode； 将线段等分，完整命令为：Divide；
折断 Break B	镜像 Mirror Mi	将单线段折断成两根线段，完整命令为：Break； 生成选中实体的镜像，完整命令为：Mirror；
拷贝 Copy Cp	阵列 Array Ar	将选中的实体拷贝成新的实体，完整命令为：Copy； 将选中的实体按行列拷贝成新实体，完整命令为：Array；
平拷 Offset Of		将线段拷贝成新的平行线段，完整命令为：Offset；

1.5、视图

✓ 工具栏(T)	打开/关闭工具栏；
✓ 状态栏(S)	打开/关闭状态栏；
重画屏幕 R	重画屏幕上的图形；
移动视图 VM	移动屏幕上的图形；
显示全图 ZA	将当前图形充满屏幕；
窗选放大 ZW	将当前图形的窗口选择部分充满屏幕；
显示前屏 ZP	显示前一屏幕的图形；
放大一倍 ZM	将当前屏幕图形放大一倍显示；
缩小一半 ZV	将当前屏幕图形缩小一半显示；
显示首屏 ZF	显示默认比例下的图形【可不用】
实时平移 PAN	按下鼠标让屏幕图形随鼠标位置同步移动

1.6、辅助工具

点的坐标 ID Co	获得选中点的坐标；
两点距离 Dist Di	获得两个选中点间的距离；
两线夹角 Angle Ang	获得两条线段的夹角；
清除选择集 Clear Cl	清空当前选中的实体；
将实体集写入文件...	将选中的实体写成另外一个图形文件；
获得实体个数	获得屏幕上可见的实体总数；
获得实体属性	获得选中实体的参数信息；完整命令为：GetProperty；

1.7、设置

绘图范围	LM	设置当前屏幕的显示范围【可不用】；
画图辅助...	DA	设置正交、网格点间距等信息；
图层环境变量...	SD	查看和修改图层信息；
尺寸标注变量...	SM	设置尺寸标注控制值, 此值会影响 1.2 中的尺寸命令；
标高与折断线...	SAB	设置标高和折断线控制值, 此值会影响 1.2 中的命令；
背景颜色...		设置屏幕显示的背景颜色。

1.8、重要的快捷键

F2—将用户输入的命令序列显示在文本文件中；

F3—打开/关闭点的自动捕捉；

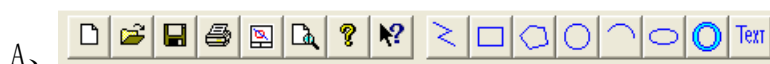
F6—打开/关闭捕捉网格上的点；

F7—显示/隐藏网格；














F8—打开/关闭正交功能；

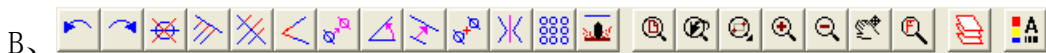
Esc—终止任何当前命令操作，退回到“输入命令：”状态。

1.9、工具栏：



从左到右依次为：

 -新建文件	 -打开文件
 -保存文件	 -打印图形
 -打印设置	 -打印预览
 -关于本软件	 -启动帮助【可不用】
 -画多点线段	 -画整体矩形
 -画多边形	 -画圆
 -画圆弧	 -画标准椭圆
 -画圆环	 -写文本

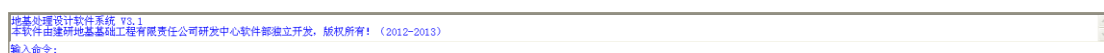


B、

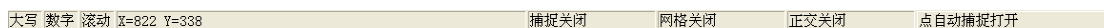
从左到右依次为：

- | | |
|--------------|------------------|
| -Undo 操作 | -Redo 操作 |
| -删除选中的实体 | -将选中实体延长到边界上 |
| -将选中实体在边界处剪断 | -将两条线段自动延长至交点 |
| -移动选中的实体 | -旋转选中的实体 |
| -对选中的实体进行缩放 | -将选中的实体拷贝成新的实体 |
| -生成选中实体的镜像 | -将选中的实体按行列拷贝成新实体 |
| -将实体炸开成更小的单元 | -将当前图形充满屏幕 |
| -显示前一屏幕的图形 | -将图形的窗口选择部分充满屏幕 |
| -将屏幕图形放大一倍显示 | -将当前屏幕图形缩小一半显示 |
| -实时平移 | -显示默认比例下的图形【可不用】 |
| -查看和修改图层信息 | -获得选中实体的参数信息 |

1.10、命令输入提示区



1.11、状态栏



从左到右依次为：

- | | |
|----------------|--------------|
| -大小写键的打开/关闭状态 | -数字键的打开/关闭状态 |
| -锁屏键的打开/关闭 | -鼠标位置对应的坐标 |
| - F6 键的打开/关闭状态 | |
| - F7 键的打开/关闭状态 | |
| - F8 键的打开/关闭状态 | |

点自动捕捉打开 -F3 键的打开/关闭状态

重要说明：图形平台的操作完全类似于 AutoCAD，此处不再详细列出每个命令的具体操作步骤！

二、地基处理软件操作步骤

软件以北京某地基处理工程为例进行操作说明。

2.1 基本设定

点击边菜单“基本设定”，弹出如下“基本参数对话框”：

The dialog box is titled "基本参数对话框" (Basic Parameters Dialog Box). It contains several sections for configuring the software's calculation parameters.

- 画图比例 (Drawing Scale):** A dropdown menu showing "1:100".
- 计算附加应力和沉降时的最小细分尺寸(m) (Minimum subdivision size for calculating additional stress and settlement (m)):** A text input field containing "1.0".
- 沉降计算方式 (Settlement Calculation Method):** A group box containing four radio buttons:
 - ☒ 规范方式 $\Delta S'_n \leq 0.025 \sum \Delta S'_i$ (Standard method $\Delta S'_n \leq 0.025 \sum \Delta S'_i$)
 - ☐ 规范方式 $b(2.5-0.4 \ln b)$ 输入基础宽度b(m) (Standard method $b(2.5-0.4 \ln b)$ Input foundation width b(m))
 - ☐ 全部土层厚度 (All soil layer thickness)
 - ☐ 指定土层厚度(若厚度不够,则自动加厚最后一层土) (Specify soil layer thickness (if thickness is not enough, automatically thicken the last layer of soil))A text input field for "输入土层厚度(m)" (Input soil layer thickness (m)) contains "50.00".
- 沉降计算时获得土参数的方式 (Method of obtaining soil parameters during settlement calculation):** A group box containing three radio buttons:
 - ☒ 取计算点最近的地质探孔土参数 (Take soil parameters of the nearest geological exploration hole at the calculation point)
 - ☐ 取计算点最近的地质探孔土参数(但按天然地基算) (Take soil parameters of the nearest geological exploration hole at the calculation point (but calculate according to natural foundation))
 - ☐ 取计算点最近的地质探孔土参数并用探孔数据插值 (用户可分别采用第1和第3种方式,然后取更恰当的结果) (Take soil parameters of the nearest geological exploration hole at the calculation point and use interpolation of exploration hole data (Users can respectively adopt the 1st and 3rd methods, then take more appropriate results))
- 沉降计算时获得土压缩模量的方式 (Method of obtaining soil compression modulus during settlement calculation):** A group box containing three radio buttons:
 - ☒ 直接取用户输入的Es值 (Directly take Es value input by user)
 - ☐ 根据e-p曲线按[自重-(自重+附加)]应力区间段计算 (Calculate according to e-p curve by [self-weight - (self-weight + additional)] stress interval)
 - ☐ 根据Es-P0曲线按附加应力区间段计算 (Calculate according to Es-P0 curve by additional stress interval)A note below states: "注意:e-p或Es-P0的方式选定后便不应更改! 否则相应的曲线数据要全部重新输入!" (Note: After selecting the e-p or Es-P0 method, it should not be changed! Otherwise, the corresponding curve data must be re-input!).
- 等值线模式 (Contour Line Mode):** A group box containing three radio buttons:
 - ☒ 计算点取等值线网格交点(用于单一或连续基础) (Take calculation points at the intersection of contour line grid (for single or continuous foundation))
 - ☐ 每个基础取33个计算点(用于 ≤ 100 个独基或连续基础) (Take 33 calculation points for each foundation (for ≤ 100 single foundations or continuous foundations))
 - ☐ 每个基础取17个计算点(用于 > 100 个独基或连续基础) (Take 17 calculation points for each foundation (for > 100 single foundations or continuous foundations))
- ☐ 计算沉降时包含回弹再压缩 (Include rebound and recompression when calculating settlement)

At the bottom, there are two buttons: "确定" (OK) and "取消" (Cancel).

注意：如果多个基础的轮廓没有连在一起，是分开的，等值线则应采用“独基”模式，即每个基础取 33 个或 17 个计算点。

在此对话框中输入相关的基本参数，点击“确定”保存输入参数，点击“取消”放弃刚输入的参数。

2.2 基础轮廓

基础轮廓线的单位为 mm，点击边菜单“**基础轮廓**”，进入如下子菜单：

导入 DXF	导入 AutoCAD R12 格式的 dxf 文件；
标准矩形	画标准矩形，作为基础轮廓；
多 边 形	画多边形，作为基础轮廓；
圆 形	画圆形，作为基础轮廓；
剖分圆形	将圆形基础剖分为多个小矩形基础；
圆 环	画圆环，作为基础轮廓；
剖分圆环	将圆环基础剖分为多个小矩形基础；
线转轮廓	将多条线段合并成一条轮廓，同时删除原来的多条线段；
删除轮廓	删除选中的轮廓线；
<hr/>	
平直检查	检查基础轮廓线的横平竖直；
轮廓总面积	计算基础轮廓线所包围的面积；
轮廓周长	计算基础轮廓线的周长；
返 回	返回主菜单；

注意：软件目前只支持 AutoCAD R12 格式的 dxf 文件，主要导入基础图形及相关轮廓线，供后续布桩和沉降计算使用。用户需要在 AutoCAD 中执行如下操作：

1、选择基础轮廓线（在设计院提供的基础设计图中，有很多图素信息在设计地基处理时并不需要，因此应只选择那些需要的图素，主要是基础外轮廓线），用“复制”命令复制到剪贴板，然后新建图形文件后用“粘贴”命令将其粘贴到新图形文件中（粘贴基点坐标可输入为 (0, 0)，即应使轮廓线左下角位于或靠近 (0, 0) 点处）；

（注：如果用户不想采用此方式，想在本图中删除其余图素，只留下基础轮廓线，则务必在删除多余图素后要再使用 Purge 命令进行清除）

2、用“Explode”命令将全部基础图形及轮廓线炸开；

3、用 AutoCAD 的“另存为”菜单将其存为 AutoCAD R12 的 dxf 文件，然后进入 Djcl 软件，用“导入 DXF”命令将 dxf 文件导入到 Djcl 软件中，之后：

（1）方法一：可以用“线转轮廓”命令将从 dxf 文件导入的轮廓线处理成 Djcl 软件接受的基础轮廓线，颜色为红色。（注：对于相邻的基础轮廓，由于

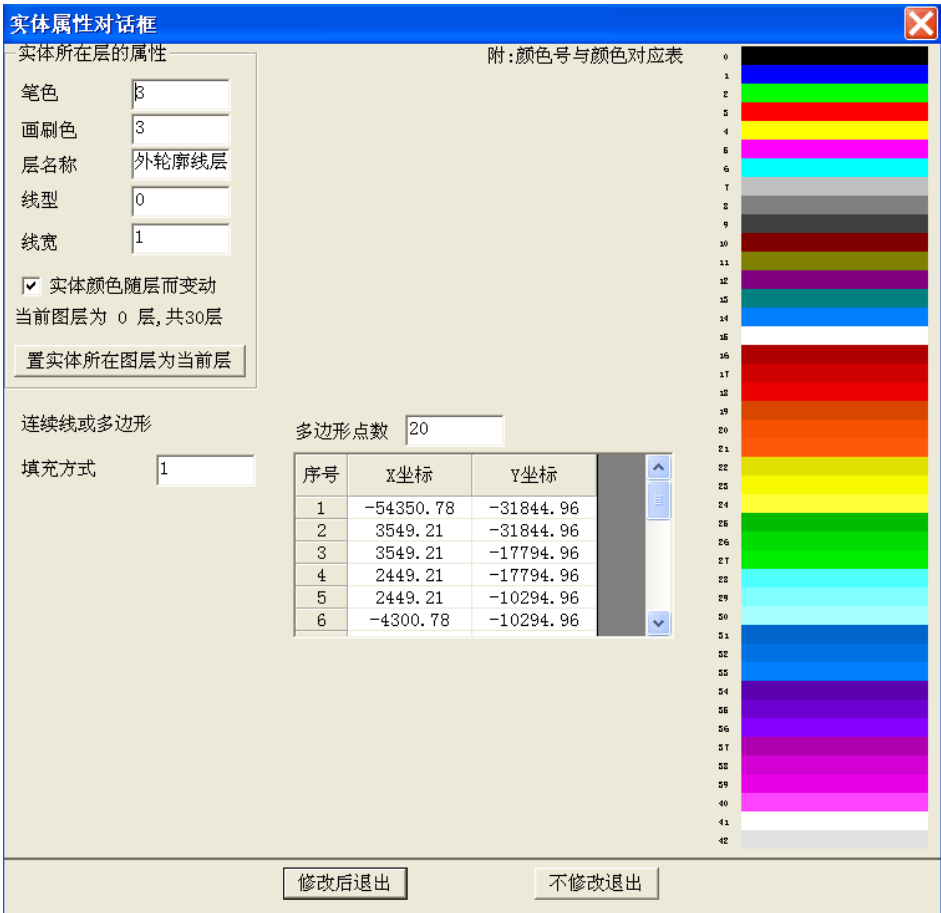
其只有一根公共边线，如果 A 基础在“线转轮廓”时用了这根公共边线，则需要用“Line”命令加画一根新的公共边线，以便 B 基础使用“线转轮廓”命令。）


（2）方法二：用户也可将从 dxf 文件中导入的基础轮廓线作为底图，再根据其端点坐标，使用 Djcl 软件的“标准矩形”或“多边形”等命令，另行绘制出 Djcl 软件接受的基础轮廓线，颜色为红色。

方法一和方法二可以混合使用。

4、基础轮廓线必须绝对横平竖直，平直线段两端点的 X 坐标或 Y 坐标应完全一致！（这点非常重要，将直接影响到后面沉降计算时的剖分轮廓和等值线等算法。比如对于坐标“XXXXX.13”和“XXXXX.14”，应改成二者完全相同的值！）用户必须点击“平直检查”菜单，此时软件会自动对轮廓线进行微调，保证轮廓线绝对的横平竖直！

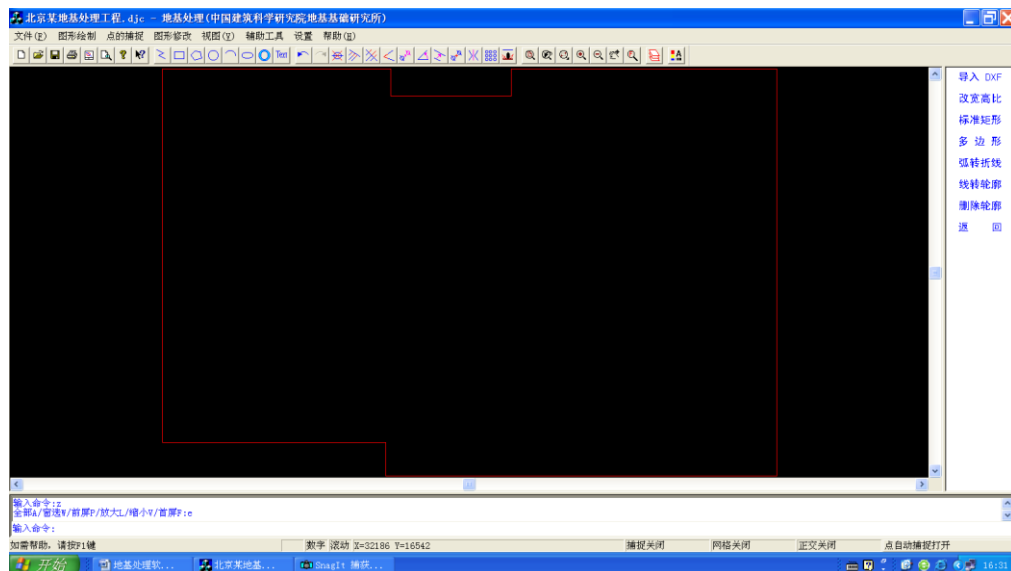
可以将鼠标移到基础轮廓线上，当基础轮廓线高亮时，点击鼠标左键，在弹出的属性对话框中查看和修改坐标，如下图所示：



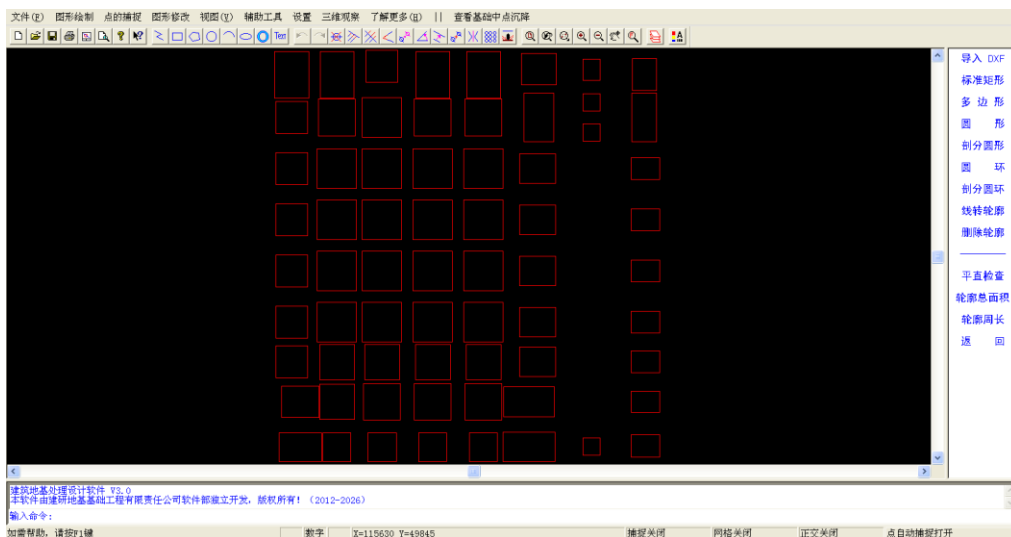
说明：用户根据软件给出的命令行提示操作即可，本菜单操作主要的目的是得到基础轮廓线，作为后续布桩、沉降计算的控制边界。下图为 Djcl 软件读入的某工程的基础轮廓图，读入后可以点工具栏按钮“”或输入“ZA”命令显示全部读入的基础轮廓：



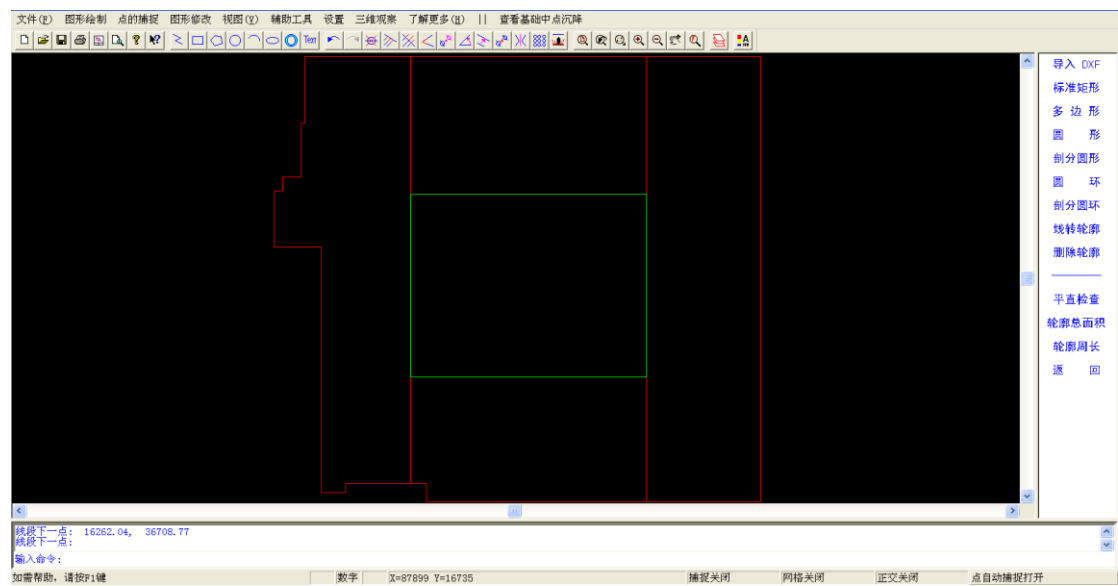
下图为某地基处理工程的轮廓线（基础轮廓的凹凸按实际输入）：



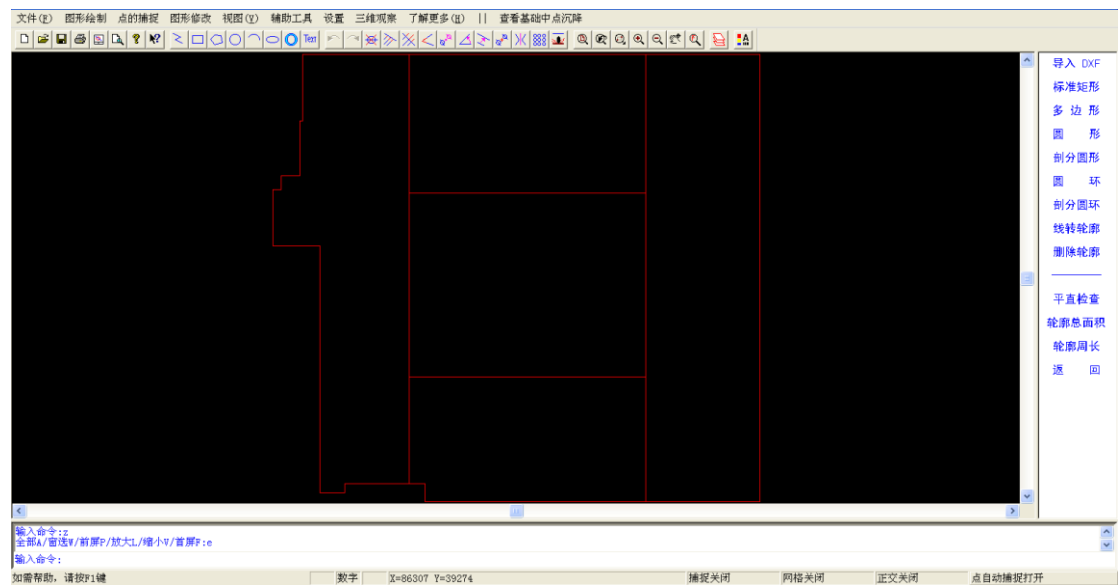
对于多个独立基础，按每个独立基础的尺寸输入，示例如下：



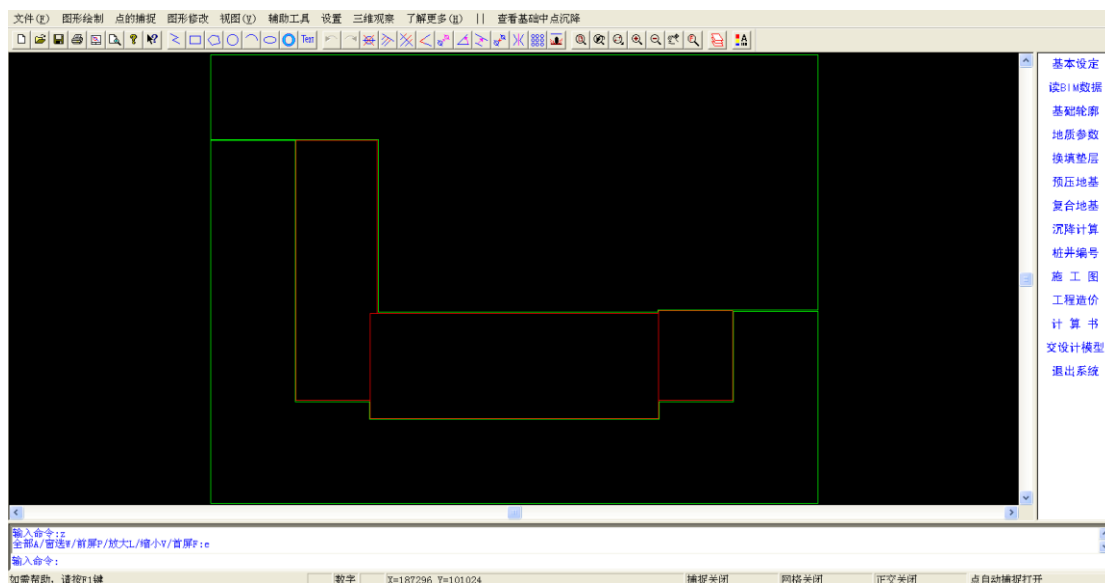
对于主楼和裙房的基础，因为基础荷载差异大，应该将主楼基础作为一个基础轮廓，旁边裙房基础作为另外的轮廓，示例如下（图中的绿线轮廓即为主楼基础轮廓，后续需要转为红色的轮廓线）：



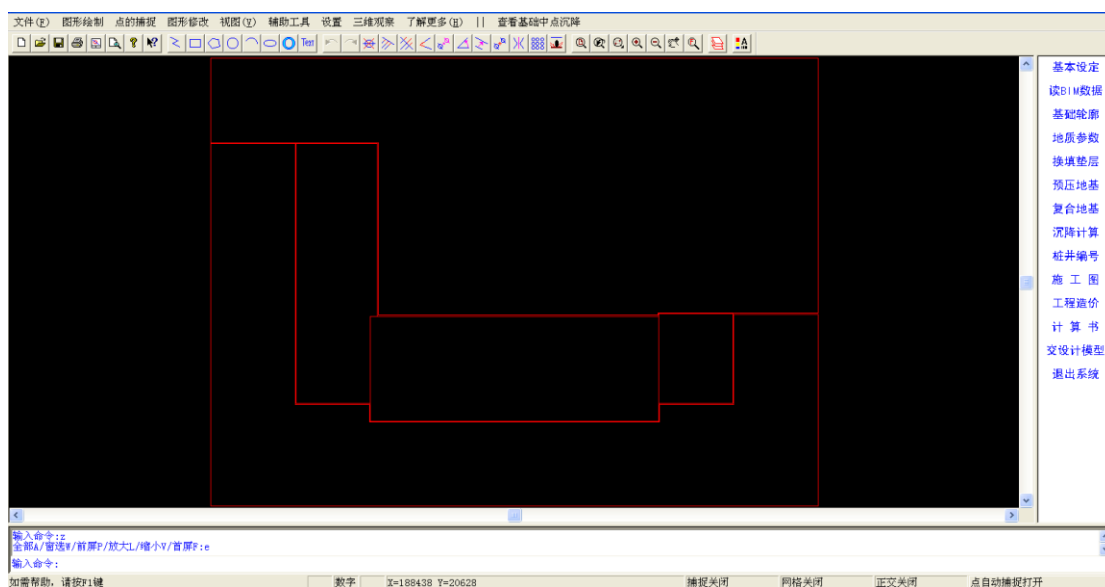
—>



对于处理后地基周边大面积堆载的情况，可以将大面积堆载范围作为一个或多个基础轮廓，和处理地基的基础轮廓隔开 50-100mm，示例如下（图中的绿线轮廓即为输入的大面积堆载范围，后续需要转为红色的轮廓线）：



—>



对于任意复杂的基础轮廓，Djc1 软件的思路是采用多个连续排列的小矩形来逼近复杂轮廓。根据这一思路，用户可自行绘制需要的多个小矩形轮廓线。特别对于圆形和圆环基础，软件提供了自动将其剖分成多个小矩形基础的功能，点击边菜单“**剖分圆形**”或“**剖分圆环**”即可实现。

基础轮廓线默认为红色，图层为“外轮廓线层”。

注意：基础轮廓线必须彼此独立，不能有包含关系！

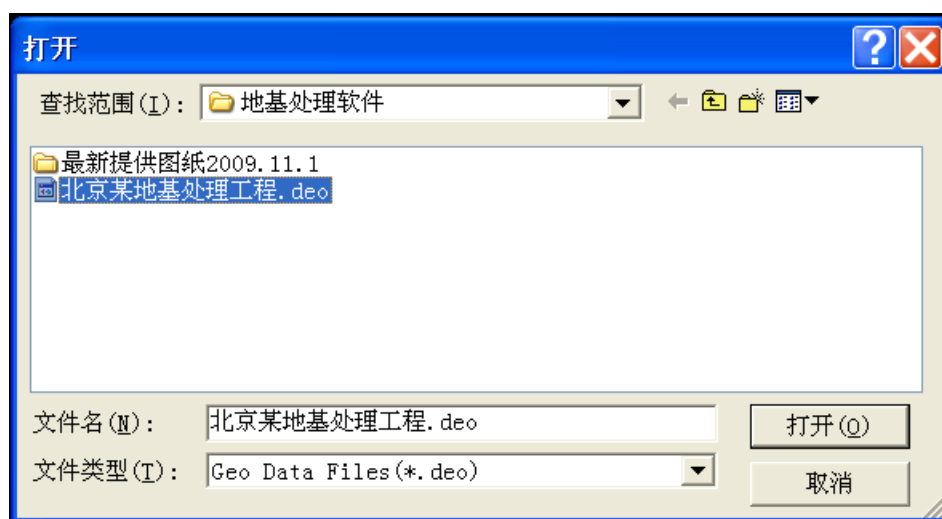
2.3 地质参数

点击边菜单“**地质参数**”，进入如下子菜单：

导入地质
公共参数
探孔输入
探孔修改
探孔复制
探孔删除
探孔平移
导出地质
放大探孔
缩小探孔
重画探孔
返 回

对子菜单的操作详述如下：

1、点击“**导入地质**”，弹出如下文件选择对话框：



选择“北京某地基处理工程.deo”文件，可将此工程的地质参数信息导入到当前地基处理工程中。

说明：如果用户不需要从别的工程中导入地质参数信息，可不执行此菜单命令。

2、点击“**公共参数**”，弹出如下对话框：

土层公共参数对话框

土参数总数 18 在行前插入 删除选中行 从Excel中读入土参数 说明:从上往下输入土层,避免重复!对于在地质探孔中不会出现的土层,不必输入!

序号	土层编号	土层名称	容重 (kN/m ³)	极限侧阻 标准值(kPa)	极限端阻 标准值(kPa)	压缩模量 (MPa)	地基承载力 特征值(kPa)	e-p曲线数据
1	①	杂填土	18.00	10.00	60.00	5.00	60.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
2	②	圆砾	22.00	100.00	200.00	30.00	200.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
3	②1	细砂	21.00	55.00	180.00	18.00	180.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
4	③	粉质粘土	20.10	45.00	160.00	6.00	160.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
5	③1	细砂	21.00	55.00	230.00	23.00	230.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
6	③2	重粉质粘土	19.20	50.00	180.00	8.00	180.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
7	③3	粘质粉土	20.30	40.00	190.00	11.00	190.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
8	④1	细砂	21.00	55.00	1800.00	25.00	240.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
9	④2	圆砾	22.00	100.00	300.00	40.00	300.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
10	④3	粉质粘土	20.60	64.00	220.00	13.00	220.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
11	⑤	粘土	18.90	48.00	160.00	6.00	160.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
12	⑤1	细砂	21.00	60.00	1200.00	30.00	290.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
13	⑤2	粘质粉土	19.90	60.00	200.00	10.00	200.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
14	⑥	细砂	21.00	65.00	1400.00	30.00	300.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
15	⑦	粘土	19.40	65.00	800.00	11.00	210.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000
16	⑦1	粉质粘土	20.30	60.00	900.00	15.00	240.00	0.890/0, 0.819/37, 0.801/57, 0.790/71, 0.784/79, 0.772/97, 0.1/1000

确定 取消

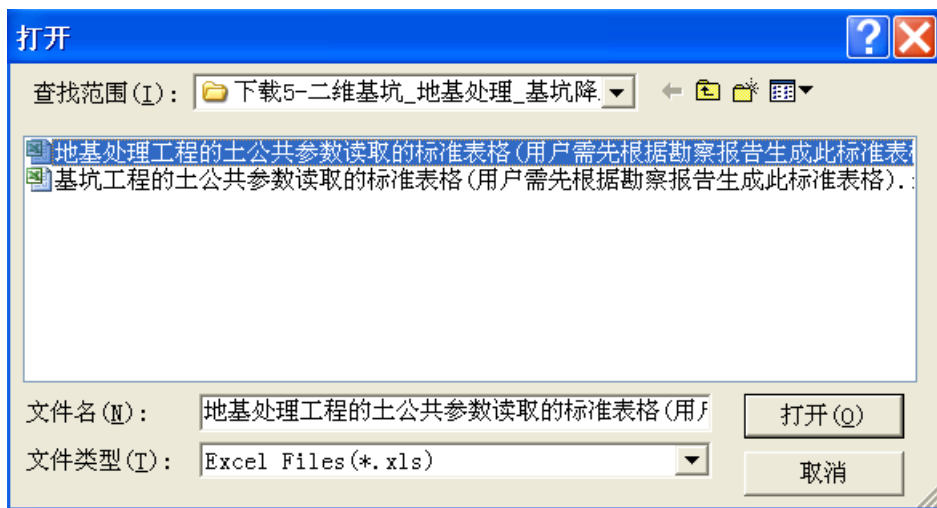
可以在其中输入公共的土参数，包括“土层编号”、“土层名称”、“容重”、“极限侧阻标准值□，□极限端阻标准值□，□压缩模量□、□地基承载力特征值□等参数，如果用户要采用每层土的 e-p/Es-P0（由第一项边菜单“基本设定”对话框中的选项决定）曲线计算压缩模量，需输入“e-p/Es-P0 曲线数据”，如果不采用，则不用输入此项数据，保持默认值即可。

注意：各层土 e-p 曲线的 p 值和 Es-P0 曲线的 P0 值必须覆盖 [0~最大附加应力] 的应力区间，以避免找不到与某个附加应力值对应的压缩模量值而出错！

点击“在行前插入”，可以在选中的某行前（呈蓝色）前插入空行，点击“删除选中行”，可以删除选中的行。点击“从Excel中读入土参数”可从 Excel 文件中读入土参数，为此，需在 Excel 文件中先按如下格式准备好土参数：

	A	B	C	D	E	F	G
	土层编号	土层名称	重度 (kN/m ³)	极限侧阻标准值 (kPa)	极限端阻标准值 (kPa)	压缩模量 (MPa)	地基承载力 特征值(kPa)
1	①	杂填土	18	25	60	8	100
3	①1	素填土	18.9	25	60	8	100
4	②	黏质粉土	19.6	45	900	8.4	130
5	②1	黏土	18.4	40	450	4.33	110
6	②2	粉质黏土	19.6	40	450	4.52	120

准备完成后，点击“从Excel中读入土参数”，在弹出的对话框中选择该 Excel 文件，如下：



点“打开”后，土公共参数对话框变为：

土层公共参数对话框

土参数总数 5 在行前插入 删除选中行 从Excel中读入土参数 说明: 从上往下输入土层, 避免重复! 对于在地质探孔中不会出现的土层, 不必输入!

序号	土层编号	土层名称	容重 (kN/m ³)	极限侧阻 标准值(kPa)	极限端阻 标准值(kPa)	压缩模量 (MPa)	地基承载力 特征值(kPa)	e-p曲线数据
1	①	杂填土	18.00	25.00	60.00	8.00	100.00	7.72/0, 7.72/100, 8.81/200, 9.77/300, 11.02/400
2	①1	素填土	18.90	25.00	60.00	8.00	100.00	7.72/0, 7.72/100, 8.81/200, 9.77/300, 11.02/400
3	②	黏质粉土	19.60	45.00	900.00	8.40	130.00	7.72/0, 7.72/100, 8.81/200, 9.77/300, 11.02/400
4	②1	黏土	18.40	40.00	450.00	4.33	110.00	7.72/0, 7.72/100, 8.81/200, 9.77/300, 11.02/400
5	②2	粉质黏土	19.60	40.00	450.00	4.52	120.00	7.72/0, 7.72/100, 8.81/200, 9.77/300, 11.02/400

确定 取消

可见软件成功地读入了 Excel 文件中的土参数。

点击“确定”将保存对话框中的输入参数，点击“取消”则放弃刚输入的土层参数。

3、点击“探孔输入”，弹出如下对话框：

探孔序号

1

探孔编号

23

注意！以下探孔孔口坐标的单位是m，而轮廓线的单位是mm！孔口的坐标数字不应过大！

孔口X坐标(m)

0.00

孔口Y坐标(m)

0.00

孔口标高(m)

0.00

土层数

11

在行前插入

删除选中行

序号	土层编号	土层名称	层厚 (m)	层底标高 (m)	容重 (kN/m ³)	极限侧阻 标准值(kPa)	极限端阻 标准值(kPa)	压缩模量 (MPa)	地基承载力 特征值(kPa)	Es-P0曲线数据
1	③	粉质粘土	50.00	-50.00	19.00	60.00	120.00	6.00	120.00	/100, 8.81/200, 9.77/300
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

土层数

1

序号	土层顶标高 (m)	土层底标高 (m)
1	-2.00	-5.00

确定

取消

用户首先选择土层编号，软件会根据土层编号自动从前面输入的“公共参数”中提取土层的其余数据，用户也可修改提取出来的土参数。

提示：为了方便输入，有的探孔在 CAD 图纸中的 X、Y 坐标值很大，可以先统一去掉一个大数，将 X、Y 坐标值变小后再输入本对话框。

另外，在本对话框中，用户可以先输入“层厚”，软件自动计算“层底标高”；也可以先输入“层底标高”，软件自动计算“层厚”，此外，实际工程中的探孔标高常常不为 0，用户可以先将“孔口标高”按 0 输入，当全部土参数和水参数输入完毕后，再将“孔口标高”修改成实际标高，软件会自动调整各土层的标高与“孔口标高”一致，如下图所示，先按“孔口标高”为 0，输入“层底标高”：

探孔序号

1

探孔编号

1

注意！以下探孔孔口坐标的单位是m，而轮廓线的单位是mm！孔口的坐标数字不应过大！

孔口X坐标(m)

633.25

孔口Y坐标(m)

866.23

孔口标高(m)

0

土层数

13

在行前插入

删除选中行

序号	土层编号	土层名称	层厚 (m)	层底标高 (m)	容重 (kN/m ³)	极限侧阻 标准值(kPa)	极限端阻 标准值(kPa)	压缩模量 (MPa)	地基承载力 特征值(kPa)	Es-P0曲线数据
1	①1	杂填土	4.30	-4.30	18.50	0.00	0.00	0.50	20.00	/100, 8.81/200, 9.77/300
2	②	粘质粉土	1.20	-5.50	19.90	40.00	0.00	8.39	120.00	3.03/100, 15/200, 18/300
3	③	粉质粘土	1.70	-7.20	19.40	35.00	0.00	6.00	120.00	00, 6.21/200, 9.77/300,
4	④	细砂	5.40	-12.60	20.40	55.00	0.00	15.00	160.00	15/100, 20/200, 25/300,
5	④2	粉质粘土	1.60	-14.20	20.10	50.00	0.00	7.00	140.00	/100, 9.08/200, 9.77/300
6	④1	中砂	1.40	-15.60	20.60	65.00	0.00	20.00	160.00	20/100, 30/200, 35/300,
7	⑤2	粘质粉土	1.00	-16.60	20.10	65.00	500.00	15.00	180.00	100, 16.53/200, 15.77/300
8	⑤	粉质粘土	5.90	-22.50	19.50	60.00	400.00	10.00	160.00	100, 11.03/200, 11.36/300
9	⑤3	中砂	3.00	-25.50	20.70	65.00	800.00	25.00	180.00	20/100, 24/200, 27/300,
10	⑤	粘质粉土	2.00	-27.50	19.50	60.00	400.00	10.00	160.00	100, 11.03/200, 11.36/300

土层数

3

序号	土层顶标高 (m)	土层底标高 (m)
1	-15.60	-16.60
2	-19.60	-22.50
3	-25.50	-27.50

确定

取消

再将“孔口标高”修改成实际的高程，如下图所示：

探孔输入和修改对话框

探孔序号 探孔编号 注意！以下探孔孔口坐标的单位是m，而轮廓线的单位是mm！孔口的坐标数字不应过大！

孔口X坐标(m) 孔口Y坐标(m) 孔口标高(m)

土层数

序号	土层编号	土层名称	层厚(m)	层底标高(m)	容重(kN/m³)	极限侧阻标准值(kPa)	极限端阻标准值(kPa)	压缩模量(MPa)	地基承载力特征值(kPa)	Es-P0曲线数据
1	①1	杂填土	4.30	39.12	18.50	0.00	0.00	0.50	20.00	/100, 8.81/200, 9.77/300
2	②	粘质粉土	1.20	37.92	19.90	40.00	0.00	8.39	120.00	3.03/100, 15/200, 18/300
3	③	粉质粘土	1.70	36.22	19.40	35.00	0.00	6.00	120.00	00, 6.21/200, 9.77/300
4	④	细砂	5.40	30.82	20.40	55.00	0.00	15.00	160.00	15/100, 20/200, 25/300
5	④2	粉质粘土	1.60	29.22	20.10	50.00	0.00	7.00	140.00	/100, 9.08/200, 9.77/300
6	④1	中砂	1.40	27.82	20.60	65.00	0.00	20.00	160.00	20/100, 30/200, 35/300
7	⑤2	粘质粉土	1.00	26.82	20.10	65.00	500.00	15.00	180.00	100, 16.53/200, 15.77/300
8	⑤	粉质粘土	5.90	20.92	19.50	60.00	400.00	10.00	160.00	100, 11.03/200, 11.36/300
9	⑤3	中砂	3.00	17.92	20.70	65.00	800.00	25.00	180.00	20/100, 24/200, 27/300
10	⑤	粘质粉土	2.00	15.92	19.50	60.00	400.00	10.00	160.00	100, 11.03/200, 11.36/300

土层数

序号	土层顶标高(m)	土层底标高(m)
1	27.82	26.82
2	23.82	20.92
3	17.92	15.92

可见，软件已自动调整了各土层的“层底标高”。

4、点击“**探孔修改**”，此时命令行提示为“**选择探孔：**”，用点选（选中探孔号文字或表示探孔的圆）或窗选（需同时选中探孔号文字和表示探孔的圆）选择探孔后，弹出如下对话框：

探孔输入和修改对话框

探孔序号 探孔编号 注意！以下探孔孔口坐标的单位是m，而轮廓线的单位是mm！孔口的坐标数字不应过大！

孔口X坐标(m) 孔口Y坐标(m) 孔口标高(m)

土层数

序号	土层编号	土层名称	层厚(m)	层底标高(m)	容重(kN/m³)	极限侧阻标准值(kPa)	极限端阻标准值(kPa)	压缩模量(MPa)	地基承载力特征值(kPa)	Es-P0曲线数据
1	①1	杂填土	4.30	39.12	18.50	0.00	0.00	0.50	20.00	/100, 8.81/200, 9.77/300
2	②	粘质粉土	1.20	37.92	19.90	40.00	0.00	8.39	120.00	3.03/100, 15/200, 18/300
3	③	粉质粘土	1.70	36.22	19.40	35.00	0.00	6.00	120.00	00, 6.21/200, 9.77/300
4	④	细砂	5.40	30.82	20.40	55.00	0.00	15.00	160.00	15/100, 20/200, 25/300
5	④2	粉质粘土	1.60	29.22	20.10	50.00	0.00	7.00	140.00	/100, 9.08/200, 9.77/300
6	④1	中砂	1.40	27.82	20.60	65.00	0.00	20.00	160.00	20/100, 30/200, 35/300
7	⑤2	粘质粉土	1.00	26.82	20.10	65.00	500.00	15.00	180.00	100, 16.53/200, 15.77/300
8	⑤	粉质粘土	5.90	20.92	19.50	60.00	400.00	10.00	160.00	100, 11.03/200, 11.36/300
9	⑤3	中砂	3.00	17.92	20.70	65.00	800.00	25.00	180.00	20/100, 24/200, 27/300
10	⑤	粘质粉土	2.00	15.92	19.50	60.00	400.00	10.00	160.00	100, 11.03/200, 11.36/300

土层数

序号	土层顶标高(m)	土层底标高(m)
1	27.82	26.82
2	23.82	20.92
3	17.92	15.92

此对话框的相关操作和3“**探孔输入**”中的内容完全一致。

5、点击“**探孔复制**”，命令行提示为：

选择探孔：用点选可窗选方式选择被复制的探孔；

操作基准点：输入复制的起点；

第二点：输入复制的终点，完成探孔复制。下图所示为左上角探孔 1 复制成右下角探孔 2：



6、点击 “ **探孔删除** ” ，命令行提示为：

选择探孔：用点选可窗选方式选择被复制的探孔；

选择探孔：按回车或鼠标右键确认删除。

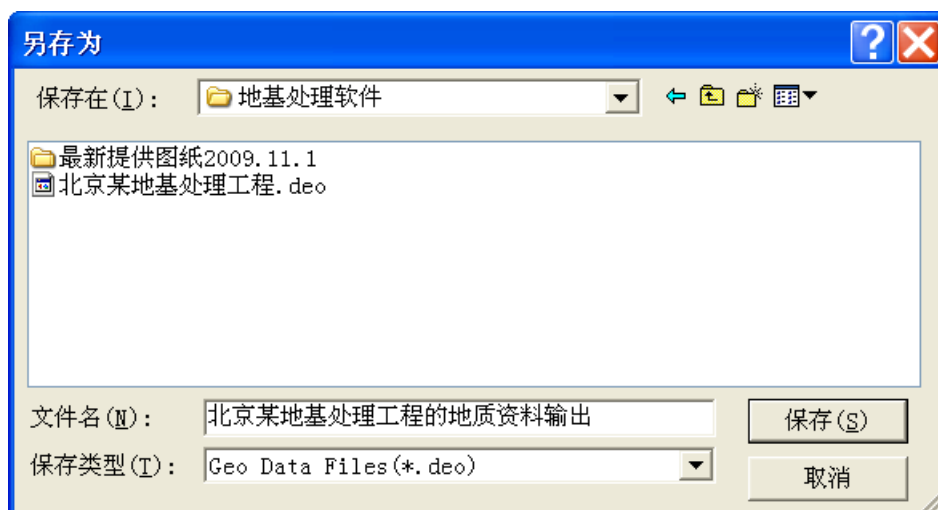
7、点击 “ **探孔平移** ” ，命令行提示为：

选择探孔：用点选可窗选方式选择被复制的探孔；

操作基准点：输入平移的起点；

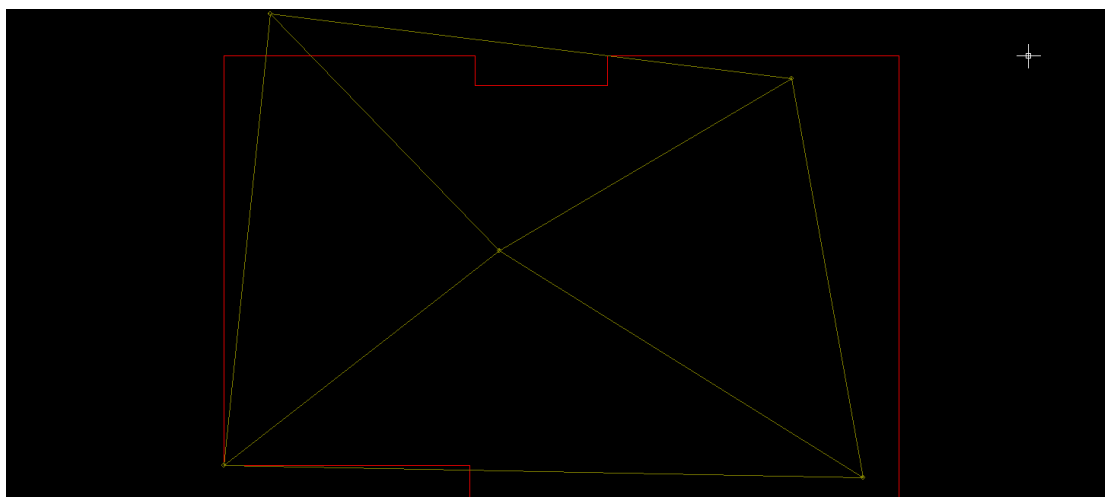
第二点：输入平移的终点，完成探孔平移。

8、点击 “ **导出地质** ” ，弹出如下对话框：



在其中输入文件名，便可将当前工程的地质资料输出。

完整的地质资料示例如下图所示：



- 9、点击“[放大探孔](#)”，探孔放大一倍。
- 10、点击“[缩小探孔](#)”，探孔缩小一半。
- 11、点击“[重画探孔](#)”，重新绘制全部探孔。
- 12、点击“[返回](#)”，返回主菜单。

2.4 换填垫层

点击边菜单“[换填垫层](#)”，进入如下子菜单：

[新增垫层](#)

[修改垫层](#)

[复制垫层](#)

[删除垫层](#)

[布置垫层](#)

[删除布置](#)

[全部清除](#)

[返回](#)

对子菜单的操作详述如下：

- 1、点击“[新增垫层](#)”，弹出如下对话框：

换填垫层计算对话框

基本参数

换填垫层类型编号	1
规范名称	地基处理规范JGJ79-2012
室外地面标高(m)	0.00
基础类型	独立基础
室内地面标高(m)	0.00
基础底标高(m)	-3.00
基坑坡面倾角β(°)	60.00
垫层材料	砂石
垫层材料压缩模量Es(MPa)	25.00
基础截面形状	矩形
矩形基础长度l(m)	30.00
矩形基础宽度b(m)	3.00
标准组合下基底P _{kmax} (kPa)	120.00
标准组合下基底P _{kmin} (kPa)	120.00
准永久组合下基底P _{kmax} (kPa)	110.00
准永久组合下基底P _{kmin} (kPa)	110.00

天然地面以下的土层数 3 根据探孔号读入土水参数 1 在行前插入 删除选中行

序号	土层编号	土层名称	层厚(m)	层底标高(m)	容重(kN/m ³)	Es(MPa)	Es系数%	地基f _{ak} (kPa)	e-p数据
1	③	淤泥质土	4.00	-4.00	13.00	4.00	1.00	80.00	1/200
2	④	细砂	8.00	-12.00	20.00	25.00	1.00	160.00	1/200
3	⑤	淤泥质土	8.00	-20.00	13.00	4.00	1.00	80.00	1/200

水层数 1

序号	水层顶标高(m)	水层底标高(m)
1	-1.00	-30.00

计算简图: 简图比例1: 200.00

计算换填垫层 根据垫层厚度反算

垫层厚度z(m)	2.00
垫层底面宽度b'(m)	0.00
垫层顶面宽度bt(m)	0.00
基础中点沉降计算值(mm)	0.00
基础底部自重应力P _c (kPa)	0.00

☐ 验算软弱下卧层

软弱下卧层数 1

序号	土层序号	ηd	θ(度)	P _z (kPa)	P _{cz} (kPa)	f _{az} (kPa)	结论
1	3	1.0	0.0	0.00	0.00	0.00	不合格

验算软弱下卧层

确定退出 取消

此对话框分为四个区：左上为“基本参数”输入区；右上为换填垫层示意图；左下为土、水参数输入区；右下为换填垫层计算区。

首先在左上区“基本参数”表格中输入数据【具体名称见表格第1列中的说明，此处不再赘述】，

然后在左下区中输入土、水参数，也可点击按钮“根据探孔号读入土水参数”，输入探孔号，直接读取探孔中的土、水参数。


点击“计算换填垫层”，软件根据输入的数据计算，同时在右下区中给出计算结果，如下图所示：

垫层厚度z(m)	1.00
垫层底面宽度b'(m)	3.86
垫层顶面宽度bt(m)	5.02
基础中点沉降计算值(mm)	27.52
基础底部自重应力P _c (kPa)	19.00
垫层底部自重应力P _{cz} (kPa)	22.00
标准组合下的垫层底部附加应力P _z (kPa)	82.25
准永久组合下的垫层底部附加应力P _z (kPa)	74.70
垫层底部修正前的地基f _{ak} (kPa)	160.00
垫层底部修正后的地基f _{az} (kPa)	179.25
垫层材料实际压力扩散角(°)	23.33

如果勾选“☒ 验算软弱下卧层”，然后点击“验算软弱下卧层”，可计算换填垫层下的软弱下卧层，计算结果如下图所示：

序号	土层序号	ηd	P _z (kPa)	P _{cz} (kPa)	f _{az} (kPa)	结论
1	3	1.0	17.94	102.00	177.75	合格

点击“**确定退出**”，保存换填垫层的相关数据后退出，并产生一种新的换填垫层类型；点击“**取消**”放弃刚才的输入和计算，不产生新的换填垫层类型。

说明：在表格单元格数据的输入过程中，如果单元格右侧出现了“”按钮，表明此单元格的数据可由计算得到。此外，对话框中所有的数据均可由用户干预修改！

2、点击“**修改垫层**”，弹出如下对话框：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 2 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定修改

取消修改

从中选择要修改的换填垫层类型（选中后呈蓝色），如下图所示：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 2 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定修改

取消修改

点击“**确定修改**”，弹出如下对话框：

换填垫层计算对话框

基本参数

换填垫层类型编号

1

规范名称

地基处理规范JGJ79-2012

室外地面标高(m)

0.00

基础类型

独立基础

室内地面标高(m)

0.00

基础底标高(m)

-3.00

基坑坡面倾角β(°)

60.00

垫层材料

砂石

垫层材料压缩模量Es(MPa)

25.00

基础截面形状

矩形

矩形基础长度l(m)

30.00

矩形基础宽度b(m)

3.00

标准组合下基底P_{kmax}(kPa)

120.00

标准组合下基底P_{kmin}(kPa)

120.00

准永久组合下基底P_{kmax}(kPa)

110.00

准永久组合下基底P_{kmin}(kPa)

110.00

天然地面以下的土层数

3

根据探孔号读入土工参数

1

在行前插入

删除选中行

序号	土层编号	土层名称	层厚(m)	层底标高(m)	容重(kN/m ³)	Es(MPa)	Es系数%	地基f _{ak} (kPa)	e-p数据
1	③	淤泥质土	4.00	-4.00	13.00	4.00	1.00	80.00	1/200
2	④	细砂	8.00	-12.00	20.00	25.00	1.00	160.00	1/200
3	⑤	淤泥质土	8.00	-20.00	13.00	4.00	1.00	80.00	1/200

水层数

1

序号	水层顶标高(m)	水层底标高(m)
1	-1.00	-30.00

确定退出

取消

计算简图:

简图比例1:

200.00

计算换填垫层

根据垫层厚度反算

垫层厚度z(m)

2.00

垫层底面宽度b'(m)

0.00

垫层顶面宽度bt(m)

0.00

基础中点沉降计算值(mm)

0.00

基础底部自重应力P_c(kPa)

0.00

验算软弱下卧层

软弱下卧层数

1

序号	土层序号	ηd	θ(度)	P _z (kPa)	P _{cz} (kPa)	f _{az} (kPa)	结论
1	3	1.0	0.0	0.00	0.00	0.00	不合格

验算软弱下卧层

软件已提取出被修改的换填垫层的全部数据，接下来的操作和 1 “ **新增垫层** ” 中的内容完全一致。

如果用户点击 “ **取消修改** ” ，则放弃此次修改。

3、点击 “ **复制垫层** ” ，弹出如下对话框：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 2 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角(°)	压缩模量(MPa)	垫层厚度(m)	垫层底面宽度(m)	垫层顶面宽度(m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定复制

取消复制

从中选择要复制的桩型（选中后呈蓝色），如下图所示：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 2 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09


注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定复制

取消复制

点击“**确定复制**”（点击“**取消复制**”则结束当前换填垫层类型的复制），弹出如下提示框，表明换填垫层类型复制成功：

Djcl



已将第 1 种换填垫层类型复制成了第 3 种换填垫层类型

当前共有 3 种换填垫层类型！

确定

此时软件仍会回到复制换填垫层类型对话框，如下：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 3 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09
3	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定复制

取消复制

此时用户可继续选中要被复制的换填垫层类型，点击“**确定复制**”继续复制换填垫层类型，也可点击“**取消复制**”结束换填垫层类型的复制。

4、点击“**删除垫层**”，弹出如下对话框：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 3 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09
3	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定删除 **取消删除**

从中选择要删除的换填垫层类型（呈蓝色显示），如下图所示：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 3 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：


序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09
3	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定删除 **取消删除**

点击“**确定删除**”（点击“**取消删除**”则结束换填垫层类型删除），弹出如下提示框：

Djcl

 已将第 3 种换填垫层类型删除！
当前共有 2 种换填垫层类型！

确定

此时软件仍会回到删除换填垫层类型的对话框，如下：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 2 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定删除

取消删除

用户可继续选中要被删除的换填垫层类型，点击“**确定删除**”继续删除换填垫层类型，也可点击“**取消删除**”结束换填垫层类型的删除。

5、点击“**布置垫层**”，弹出如下对话框：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 2 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09

注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定布置

取消布置

从中选择要布置到基础轮廓的桩型（呈蓝色显示），如下图所示：

换填垫层类型汇总对话框

当前共有 2 种换填垫层类型，请先从下表中选择换填垫层类型：

序号	垫层材料	压力扩散角 (°)	压缩模量 (MPa)	垫层厚度 (m)	垫层底面宽度 (m)	垫层顶面宽度 (m)
1	砂石	20.00	25.00	1.00	6.73	7.88
2	矿渣	25.00	30.00	1.00	6.93	8.09

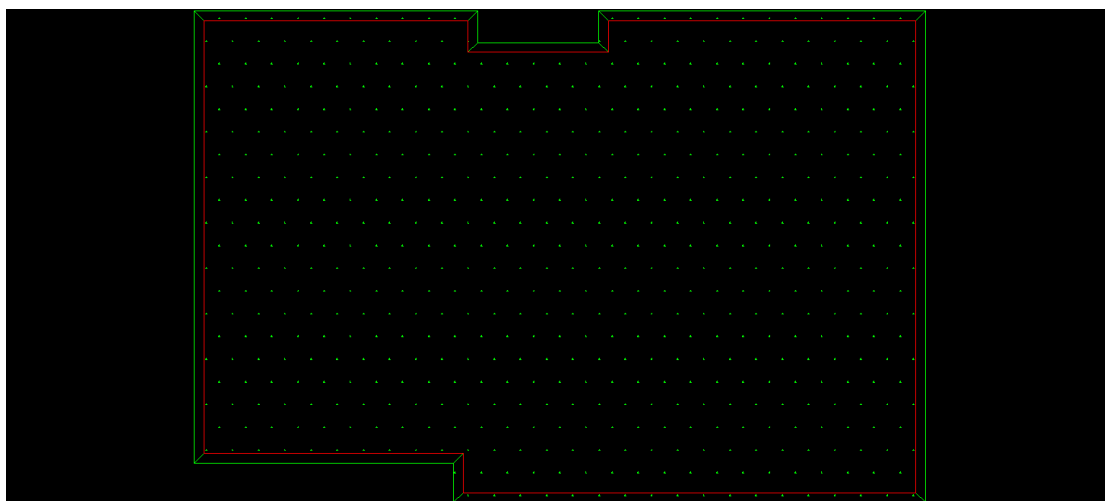
注：不要在此对话框中修改换填垫层类型的数据！

确定布置

取消布置

再点击 “ 确定布置 ”，对话框消失，出现如下的命令行提示：

选择基础外轮廓线：用点选或窗选选中基础外轮廓线，选中后的基础外轮廓线显示为虚线，然后回车，得到如下图所示的换填垫层布置图：



6、点击 “ **删除布置** ”，可以删除已经布置好的换填垫层，命令行提示如下：

选择基础外轮廓线：选择将被删除垫层的基础外轮廓线，选中后此基础下布置完成的换填垫层被删除。

7、点击 “ **全部清除** ”，可以将工程中全部布置完成的换填垫层删除。

8、点击 “ **返回** ”，返回主菜单。

2.5 预压地基

点击边菜单 “ 预压地基 ” ，进入如下子菜单：

新增预压

修改预压

复制预压

删除预压

布置竖井

删除竖井

全部清除

返回

对子菜单的操作详述如下：

1、点击 “ 新增预压 ” ，弹出如下对话框：

竖井计算对话框

基本参数

规范名称	地基处理规范JGJ79-2012
预压类型编号	1
预压种类	堆载预压
最大预压荷载(kPa)	100.00
竖井名称	砂井
砂井直径(mm)	70.00
竖井布置方式	等边三角形
竖井间距(m)	1.40
竖井深度(m)	20.00
排水固结条件	竖向和向内径向排水固结
土的径向排水固结系数ch(cm2/s)	0.00180
土的竖向排水固结系数cv(cm2/s)	0.00180
承压土层厚度(m)	20.00
考虑涂抹	是
天然土层的ch(10-7cm/s)	1.00
涂抹区土的ch(10-7cm/s)	0.20
涂抹区直径ds与竖井直径dv的比值s	2.00
考虑井阻	是
砂料渗透系数(cm/s)	0.02000
预压区域形状	矩形
预压区域长度(m)	200.00
预压区域宽度(m)	180.00
预压变形计算分层厚度(m)	1.00

加荷时间点数

5

加荷过程图:

简图比例1:

300.00

序号	时间(d)	荷载p(kPa)
1	0.00	0.00
2	10.00	60.00
3	30.00	60.00
4	40.00	100.00
5	80.00	100.00

预压区域天然地面标高(m)

0.00

预压区域天然土层数

1

序	层厚	容重	Ccu	Φcu	e-p
(n)	(m)	(kN/m3)	(kPa)	(°)	数据
1	11.00	13.00	8.00	4.00	35/71

预压区域水层数

1

序号	水层顶标高(m)	水层底标高(m)
1	-0.50	-50.00

土的固结度和抗剪强度计算

当前时间(d)

120.00

计算固结后的抗剪强度

地基土计算点数

6

序号	深度	天然抗剪强度	附加竖向应力	土的固结度Ut	固结抗剪强度
(n)	(m)	τf0(kPa)	Δσz(kPa)		τft(kPa)
1	1.00	8.00	100.00	0.68	12.77
2	2.00	11.00	100.00	0.68	11.00
3	3.00	14.00	100.00	0.68	14.00
4	4.00	17.00	100.00	0.68	17.00
5	5.00	20.00	100.00	0.68	20.00
6	6.00	23.00	100.00	0.68	23.00

预压变形计算

变形计算点数

12

计算自重应力/附加应力/地基变形

点	深度	层厚	自重应力	附加应力	自重应力	附加应力	自重应力+	承压前孔	承压后孔	孔隙比	分秒变形	累计变形
(n)	(m)	hi(m)	(kPa)	(kPa)	平均值	平均值	附加应力	孔隙比e0i	孔隙比eli	孔隙比	Δsi(mm)	s(mm)
1	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	8.00	100.00	4.00	100.00	104.00	1.50	1.25	0.10	98.21	98.21
3	2.00	1.00	11.00	100.00	9.50	100.00	109.50	1.49	1.25	0.10	95.63	193.84
4	3.00	1.00	14.00	100.00	14.00	100.00	114.00	1.48	1.25	0.10	93.05	286.89
5	4.00	1.00	17.00	100.00	17.00	100.00	117.00	1.47	1.25	0.10	90.47	377.36
6	5.00	1.00	20.00	100.00	20.00	100.00	120.00	1.46	1.25	0.10	87.89	465.25

预压法变形经验系数ξ

1.10

计算最终竖向变形量

最终竖向变形量sf(mm)

1089.60

确定退出

取消

此对话框分为四个区：左侧为“基本参数”输入区；右侧上部为加荷时间-荷载数据；右侧中部为预压区土水参数数据；右侧下部为预压区变形计算区域。

首先在左侧“基本参数”表格中输入数据【具体名称见表格第 1 列中的说明，此处不再赘述】，接着在右侧上部输入加荷时间-荷载数据，然后在右侧中部输入土（包括 e-p 曲线数据）、水参数，在右侧中部和下部区域输入计算点的个数及计算点深度。

28

点击按钮 “**计算固结后的抗剪强度**”，得到地基土预压后的抗剪强度值，结果如下图所示：


序号	深度 (m)	天然抗剪强度 τ_{f0} (kPa)	附加竖向应力 $\Delta \sigma_z$ (kPa)	土的固结度 U_t	固结抗剪强度 τ_{ft} (kPa)
1	1	8.00	100.00	0.68	12.77
2	2	11.00	100.00	0.68	11.00
3	3	14.00	100.00	0.68	14.00
4	4	17.00	100.00	0.68	17.00

点击按钮 “**计算自重应力/附加应力/地基变形**”，得到地基土预压后的各点变形计算结果，如下图所示：

点号	深度 (m)	层厚 h_i (m)	自重应力 (kPa)	附加应力 (kPa)	自重应力 平均值	附加应力 平均值	自重应力+ 附加应力	受压前孔 隙比 e_{0i}	受压后孔 隙比 e_{1i}	孔隙比 压缩量	分段变形 Δs_i (mm)	累计变形 s (mm)
1	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	8.00	100.00	4.00	100.00	104.00	1.50	1.25	0.10	98.21	98.21
3	2.00	1.00	11.00	100.00	9.50	100.00	109.50	1.49	1.25	0.10	95.63	193.84
4	3.00	1.00	14.00	100.00	13.50	100.00	113.50	1.48	1.25	0.09	94.33	288.17

点击 “**计算最终竖向变形量**”，可计算预压地基的最终竖向变形量。

点击 “**确定退出**”，保存预压地基的相关数据后退出，并产生一种新的预压地基类型；点击 “**取消**”放弃刚才的输入和计算，不产生新的预压地基类型。

说明：在表格单元格数据的输入过程中，如果单元格右侧出现了“”按钮，表明此单元格的数据可由计算得到。此外，对话框中所有的数据均可由用户干预修改！

2、点击 “**修改预压**”，弹出如下对话框：

预压法类型汇总对话框

当前共有 2 种预压地基类型，请先从下表中选择预压地基类型：

序号	预压种类	最大预压荷载 (kPa)	竖井名称	竖井布置方式	竖井直径 (mm)	竖井间距 (m)	竖井深度 (m)	考虑涂抹	考虑井阻
1	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是
2	堆载预压	160.00	塑料排水带	正方形	70/2	0.50	20.00	否	否

注：不要在此对话框中修改预压地基类型数据！

确定修改

取消修改

从中选择要修改的桩型（选中后呈蓝色），如下图所示：

预压法类型汇总对话框

当前共有 2 种预压地基类型，请先从下表中选择预压地基类型：

序号	预压种类	最大预压荷载 (kPa)	竖井名称	竖井布置方式	竖井直径 (mm)	竖井间距 (m)	竖井深度 (m)	考虑涂抹	考虑井阻
1	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是
2	堆载预压	160.00	塑料排水带	正方形	70/2	0.50	20.00	否	否

注：不要在此对话框中修改预压地基类型数据！

确定修改取消修改

点击 “ 确定修改 ” ， 弹出如下对话框：

竖井计算对话框

基本参数

规范名称
地基处理规范JGJ79-2012

预压类型编号
1

预压种类
堆载预压

最大预压荷载(kPa)
100.00

竖井名称
砂井

砂井直径(mm)
70.00

竖井布置方式
等边三角形

竖井间距(m)
1.40

竖井深度(m)
20.00

排水固结条件
竖向和向径内排水固结

土的径向排水固结系数ch(cm2/s)
0.00180

土的竖向排水固结系数cv(cm2/s)
0.00180

预压土层厚度(m)
20.00

考虑涂抹
是

天然土层的kh(10-7cm/s)
1.00

涂抹区土的ks(10-7cm/s)
0.20

涂抹区直径ds与竖井直径dw的比值s
2.00

考虑井阻
是

砂料渗透系数(cm/s)
0.02000

预压区域形状
矩形

预压区域长度(m)
200.00

预压区域宽度(m)
180.00

预压变形计算分层厚度(m)
1.00

加荷时间点数
5

加荷过程图:
简图比例1: 300.00

序号	时间(d)	荷载p(kPa)
1	0.00	0.00
2	10.00	60.00
3	30.00	60.00
4	40.00	100.00
5	80.00	100.00

预压区域天然地面标高(m)
0.00

预压区域天然土层数
1

序	层厚 (m)	容重 (kN/m3)	Ccu (kPa)	φcu (°)	c-p 数据
1	1.00	13.00	8.00	4.00	35/71

预压区域土层数
1

序号	土层顶标高(m)	土层底标高(m)
1	-0.50	-50.00

预压变形计算
变形计算点数
12

计算自重应力/附加应力/地基变形

点	深度 (m)	层厚 hi(m)	自重应力 (kPa)	附加应力 (kPa)	自重应力 平均值 (kPa)	附加应力 平均值 (kPa)	自重应力+ 附加应力 (kPa)	受压前孔 隙比e01	受压后孔 隙比e11	孔隙比 压缩量	分段变形 Δsi(mm)	累计变形 s(mm)
1	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	8.00	100.00	4.00	100.00	104.00	1.50	1.25	0.10	98.21	98.21
3	2.00	1.00	11.00	100.00	9.50	100.00	109.50	1.49	1.25	0.10	95.63	193.84
4	3.00	1.00	14.00	100.00	13.50	100.00	113.50	1.48	1.25	0.00	94.00	287.84

预压法变形经验系数ξ
1.10

计算最终竖向变形量
最终竖向变形量sf(mm)
1089.60

软件已提取出被修改预压地基类型的全部数据，接下来的操作和 1 “ 新增预压 ” 中的内容完全一致。

如果用户点击 “ 取消修改 ” ， 则放弃此次修改。

3、点击 “ 复制预压 ” ， 弹出如下对话框：

预压法类型汇总对话框

当前共有 2 种预压地基类型，请先从下表中选择预压地基类型：

序号	预压种类	最大预压荷载 (kPa)	竖井名称	竖井布置方式	竖井直径 (mm)	竖井间距 (m)	竖井深度 (m)	考虑涂抹	考虑井阻
1	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是
2	堆载预压	160.00	塑料排水带	正方形	70/2	0.50	20.00	否	否

注：不要在此对话框中修改预压地基类型数据！

确定复制取消复制

从中选择要复制的桩型（选中后呈蓝色），如下图所示：

预压法类型汇总对话框

当前共有 2 种预压地基类型，请先从下表中选择预压地基类型：

序号	预压种类	最大预压荷载 (kPa)	竖井名称	竖井布置方式	竖井直径 (mm)	竖井间距 (m)	竖井深度 (m)	考虑涂抹	考虑井阻
1	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是
2	堆载预压	160.00	塑料排水带	正方形	70/2	0.50	20.00	否	否

注：不要在此对话框中修改预压地基类型数据！

确定复制 取消复制

点击“确定复制”（点击“取消复制”则结束当前预压地基类型复制），弹出如下提示框，表明预压地基类型复制成功：

Djcl

已将第 1 种预压地基类型复制成了第 3 种预压地基类型
当前共有 3 种预压地基类型！

确定

此时软件仍会回到复制预压地基类型对话框，如下：

预压法类型汇总对话框

当前共有 3 种预压地基类型，请先从下表中选择预压地基类型：

序号	预压种类	最大预压荷载 (kPa)	竖井名称	竖井布置方式	竖井直径 (mm)	竖井间距 (m)	竖井深度 (m)	考虑涂抹	考虑井阻
1	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是
2	堆载预压	160.00	塑料排水带	正方形	70/2	0.50	20.00	否	否
3	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是

注：不要在此对话框中修改预压地基类型数据！

确定复制 取消复制

用户可继续选中要被复制的预压地基类型，点击“确定复制”继续复制预压地基类型，也可点击“取消复制”结束预压地基类型的复制。

4、点击“删除预压”，弹出如下对话框：

用户可继续选中要被删除的预压地基类型，点击“**确定删除**”继续删除预压地基类型，也可点击“**取消删除**”结束预压地基类型的删除。

5、点击“**布置竖井**”，弹出如下对话框：

预压法类型汇总对话框

当前共有 2 种预压地基类型，请先从下表中选择预压地基类型：

序号	预压种类	最大预压荷载 (kPa)	竖井名称	竖井布置方式	竖井直径 (mm)	竖井间距 (m)	竖井深度 (m)	考虑涂抹	考虑井阻
1	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是
2	堆载预压	160.00	塑料排水带	正方形	70/2	0.50	20.00	否	否

注：不要在此对话框中修改预压地基类型数据！

确定布置 **取消布置**

从中选择要布置到基础轮廓的桩型（呈蓝色显示），如下图所示：

预压法类型汇总对话框

当前共有 2 种预压地基类型，请先从下表中选择预压地基类型：

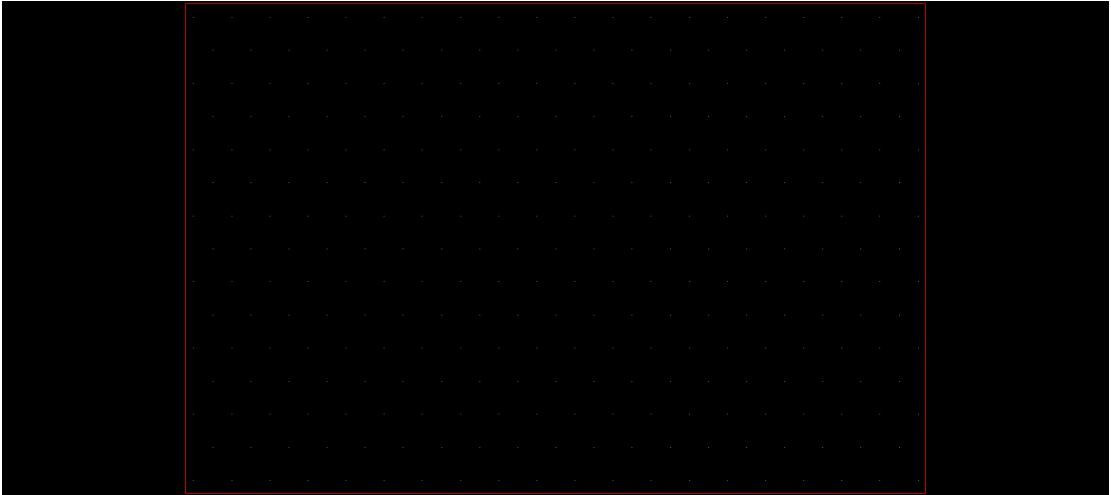
序号	预压种类	最大预压荷载 (kPa)	竖井名称	竖井布置方式	竖井直径 (mm)	竖井间距 (m)	竖井深度 (m)	考虑涂抹	考虑井阻
1	堆载预压	100.00	砂井	等边三角形	70.00	1.40	20.00	是	是
2	堆载预压	160.00	塑料排水带	正方形	70/2	0.50	20.00	否	否

注：不要在此对话框中修改预压地基类型数据！

确定布置 **取消布置**

再点击“**确定布置**”，对话框消失，出现如下的命令行提示：

选择基础外轮廓线：用点选或窗选选中基础外轮廓线，选中后的基础外轮廓线显示为虚线，然后回车，得到如下图所示的布井图：



6、点击“ [删除竖井](#) ”，可以删除已经布置好的预压竖井，命令行提示如下：

[选择基础外轮廓线](#)：选择将被删除竖井的基础外轮廓线，选中后此基础下布置完成的预压竖井被删除。

7、点击“ [全部清除](#) ”，可以将工程中全部布置完成的预压竖井删除。

8、点击“ [返回](#) ”，返回主菜单。

2.6 复合地基

点击边菜单“ [复合地基](#) ”，进入如下子菜单：

[新增桩型](#)

[修改桩型](#)

[复制桩型](#)

[删除桩型](#)

[布 置 桩](#)

[删除布桩](#)

[全部清除](#)

[算置换率](#)

[返 回](#)

对子菜单的操作详述如下：

1、点击“ [新增桩型](#) ”，弹出如下对话框：

复合地基计算对话框

基本参数

复合地基类型编号	1
规范名称	建筑地基处理技术规范JGJ79-2012
复合地基桩型	单桩型
地面标高(m)	33.63
基础类型	筏基
基础底标高(m)	23.63
褥垫层厚度(m)	0.20
要求的复合地基承载力特征值 f_{spk} (kPa)	450.00
复合地基承载力特征值作深度修正	否
桩处理方法	水泥粉煤灰碎石桩
桩长(m)	22.3
桩底标高(m)	1.13
桩截面	圆形
桩直径D(m)	0.40
桩材料	C25

天然地面以下的土层数 17 根据桩孔号读入土水参数 1 根据桩长重新划分土层 在行前插入 删除选中行

序号	土层编号	土层名称	层厚(m)	层底标高(m)	容重(kN/m³)	极限侧阻(kPa)	极限端阻(kPa)	侧阻系数	Es(MPa)	Es系数 γ	地基 f_{ak} (kPa)	σ_p 数据
1	①	杂填土	1.30	32.33	18.00	10.00	60.00	1.00	5.00	1.00	60.00	790/7
2	②	细砂	1.60	30.73	21.00	55.00	180.00	1.00	18.00	1.00	180.00	790/7
3	③	圆砾	3.60	27.13	22.00	100.00	200.00	1.00	30.00	1.00	200.00	790/7
4	④	粉质粘土	0.70	26.43	20.10	45.00	160.00	1.00	6.00	1.00	160.00	790/7

土层数 3 试算 输入待求的桩承载力极限值(kN) 计算得相应的桩底标高(m)

序号	土层编号	土层名称	层厚(m)	层底标高(m)	容重(kN/m³)	极限侧阻(kPa)	极限端阻(kPa)	侧阻系数	Es(MPa)	Es系数 γ	地基 f_{ak} (kPa)	σ_p 数据
1	3	1.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	不合格	

单位复合地基面积 A_e (m²) 2.80
 桩置换率 m 0.04491
 桩水平中心距 S_1 (m) 1.67
 桩竖向中心距 S_2 (m) 1.67
 复合地基实际承载力特征值 f_{spk} (kPa) 450.00
 基础中点沉降值(mm) 71.29
 基底自重应力(kPa) 190.27

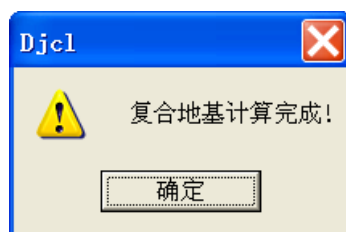
确定退出 取消

此对话框分为四个区：左上为“基本参数”输入区；右上为复合地基桩顶以下的土层示意图；左下为土、水参数输入区；右下为复合地基计算区。

首先在左上区“基本参数”表格中输入数据【具体名称见表格第1列中的说明，此处不再赘述。如果 P_{kmax} 和 P_{kmin} 未知，可近似取 $P_{kmax}=P_{kmin}$ =要求的 f_{spk} +基底以上土的自重应力，也可按 $P_{kmax}=P_{kmin}=15kPa \times \text{楼层数} + 25kN/m^3 \times \text{底板厚度}(m)$ ；此外，复合地基桩的承载力由“侧阻+端阻”和“桩身材料强度”共同控制，应取二者中的小值】，

然后在左下区中输入土、水参数，也可点击按钮“根据探孔号读入土水参数”，输入探孔号，直接读取探孔中的土、水参数。

点击“计算复合地基”，软件根据输入的数据计算，如果成功完成计算，显示如下所示提示框：




同时在右下区中给出计算结果，如下图所示：

单位复合地基面积(m²)	2.80
桩置换率 m	0.04491
桩水平中心距 S_1 (m)	1.67
桩竖向中心距 S_2 (m)	1.67
复合地基实际承载力特征值 f_{spk} (kPa)	450.00
基础中点沉降值(mm)	59.50
基底自重应力(kPa)	190.27

基底附加应力最大值P0max(kPa)	349.73
基底附加应力最小值P0min(kPa)	349.73

点击“**调整桩间距反算复合地基**”可以输入桩间距，反算复合地基的承载力和变形等数据。

点击“**确定退出**”，保存复合地基的相关数据后退出，并产生一种新的桩型；点击“**取消**”放弃刚才的输入和计算，不产生新的桩型。

说明：在表格单元格数据的输入过程中，如果单元格右侧出现了“”按钮，表明此单元格的数据可由计算得到。此外，对话框中所有的数据均可由用户干预修改！

2、点击“**修改桩型**”，弹出如下对话框：

桩型汇总对话框

当前共有 2 种桩型，请先从下表中选择桩型：

序号	桩型	长桩处理方法	长桩截面	长桩桩径 (m)	长桩长度 (m)	长桩Ra (kN)	短桩处理方法	短桩截面	短桩桩径 (m)	短桩长度 (m)	短桩Ra (kN)	长短桩水平中心距 (m)	长短桩竖向中心距 (m)	桩间土 fsk (kPa)	复合地基 fspk (kPa)	布桩方式
1	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	22.30	870.0	1.67	1.67	160.00	450.00	正方形
2	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	10.00	342.5	1.24	1.24	120.00	300.00	正方形

注：1、对于单一桩型，其相关数据显示在短桩列中！！
2、不要在此对话框中修改桩型数据！！

确定修改取消修改

从中选择要修改的桩型（选中后呈蓝色），如下图所示：

桩型汇总对话框

当前共有 2 种桩型，请先从下表中选择桩型：

序号	桩型	长桩处理方法	长桩截面	长桩桩径 (m)	长桩长度 (m)	长桩Ra (kN)	短桩处理方法	短桩截面	短桩桩径 (m)	短桩长度 (m)	短桩Ra (kN)	长短桩水平中心距 (m)	长短桩竖向中心距 (m)	桩间土 fsk (kPa)	复合地基 fspk (kPa)	布桩方式
1	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	22.30	870.0	1.67	1.67	160.00	450.00	正方形
2	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	10.00	342.5	1.24	1.24	120.00	300.00	正方形

注：1、对于单一桩型，其相关数据显示在短桩列中！！
2、不要在此对话框中修改桩型数据！！

确定修改取消修改

点击“**确定修改**”，弹出如下对话框：

复合地基计算对话框

基本参数

复合地基类型编号	1
规范名称	建筑地基处理技术规范JGJ79-2012
复合地基桩型	单一桩型
地面标高(m)	33.63
基础类型	筏基
基础底标高(m)	23.63
褥垫层厚度(m)	0.20
要求的复合地基承载力特征值 f_{spk} (kPa)	450.00
复合地基承载力特征值作深度修正	否
桩处理方法	水泥粉煤灰碎石桩
桩长(m)	22.3
桩底标高(m)	1.13
桩截面	圆形
桩直径D(m)	0.40
桩材料	C25

天然地面以下的土层数 17 根据桩孔号录入土水参数 1 根据桩长重新划分土层 在行前插入 删除选中行

序号	土层编号	土层名称	层厚(m)	层底标高(m)	容重(kN/m³)	极限侧阻(kPa)	极限端阻(kPa)	侧阻系数	E_s (MPa)	E_s 系数 γ	地基 f_{ak} (kPa)	ω - ρ 数据
1	①	杂填土	1.30	32.33	18.00	10.00	60.00	1.00	5.00	1.00	60.00	790/7
2	②-1	细砂	1.60	30.73	21.00	55.00	180.00	1.00	18.00	1.00	180.00	790/7
3	②	圆砾	3.60	27.13	22.00	100.00	200.00	1.00	30.00	1.00	200.00	790/7
4	③	粉质粘土	0.70	26.43	20.10	45.00	160.00	1.00	6.00	1.00	160.00	790/7

水层数 3 土层 3 短桩 输入待求的桩承载力极限值(kN) 计算得相应的桩底标高(m)

序号	水层顶标高(m)	水层底标高(m)	验算软弱下卧层标准组合pk(kPa)	序号	土层号	α	β	P_z (kPa)	P_{cz} (kPa)	f_{az} (kPa)	结论
1	28.63	26.63	182	1	3	1.0	0.0	0.00	0.00	0.00	不合格

优化解 计算复合地基 调整桩间距反算复合地基

单位复合地基面积 A_e (m²) 2.80
桩量换算 n 0.04491
桩水平中心距 S_1 (m) 1.67
桩竖向中心距 S_2 (m) 1.67
复合地基实际承载力特征值 f_{spk} (kPa) 450.00
基础中点沉降值(mm) 71.29
基底自重应力(kPa) 190.27

确定退出 取消

软件已提取出被修改桩型的全部数据，接下来的操作和 1 “ **新增桩型** ” 中的内容完全一致。

如果用户点击 “ **取消修改** ” ，则放弃此次修改。

3、点击 “ **复制桩型** ” ，弹出如下对话框：

桩型汇总对话框

当前共有 2 种桩型，请先从下表中选择桩型：

序号	桩型	长桩处理方法	长桩截面	长桩桩径(m)	长桩长度(m)	长桩Ra(kN)	短桩处理方法	短桩截面	短桩桩径(m)	短桩长度(m)	短桩Ra(kN)	长短桩水平中心距(m)	长短桩竖向中心距(m)	桩间土 f_{sk} (kPa)	复合地基 f_{spk} (kPa)	布桩方式
1	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	22.30	870.0	1.67	1.67	160.00	450.00	正方形
2	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	10.00	342.5	1.24	1.24	120.00	300.00	正方形

注：1、对于单一桩型，其相关数据显示在短桩列中！！
2、不要在此对话框中修改桩型数据！！

确定复制 取消复制

从中选择要复制的桩型（选中后呈蓝色），如下图所示：

桩型汇总对话框

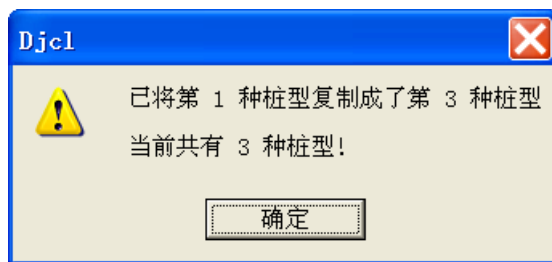
当前共有 2 种桩型，请先从下表中选择桩型：

序号	桩型	长桩处理方法	长桩截面	长桩桩径(m)	长桩长度(m)	长桩Ra(kN)	短桩处理方法	短桩截面	短桩桩径(m)	短桩长度(m)	短桩Ra(kN)	长短桩水平中心距(m)	长短桩竖向中心距(m)	桩间土 f_{sk} (kPa)	复合地基 f_{spk} (kPa)	布桩方式
1	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	22.30	870.0	1.67	1.67	160.00	450.00	正方形
2	单一桩型						水泥粉煤灰碎石桩	圆形	0.40	10.00	342.5	1.24	1.24	120.00	300.00	正方形

注：1、对于单一桩型，其相关数据显示在短桩列中！！
2、不要在此对话框中修改桩型数据！！

确定复制 取消复制

点击 “ **确定复制** ” （点击 “ **取消复制** ” 则结束当前桩型复制），弹出如下提示框，表明桩型复制成功：



此时软件仍会回到复制桩型对话框，如下：



用户可继续选中要被复制的桩型，点击“确定复制”继续复制桩型，也可点击“取消复制”结束桩型的复制。

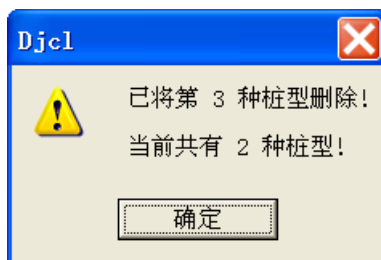
4、点击“删除桩型”，弹出如下对话框：



从中选择要删除的桩型（呈蓝色显示），如下图所示：



点击“确定删除”（点击“取消删除”则结束桩型删除），弹出如下提示框：



此时软件仍会回到删除桩型对话框，如下：

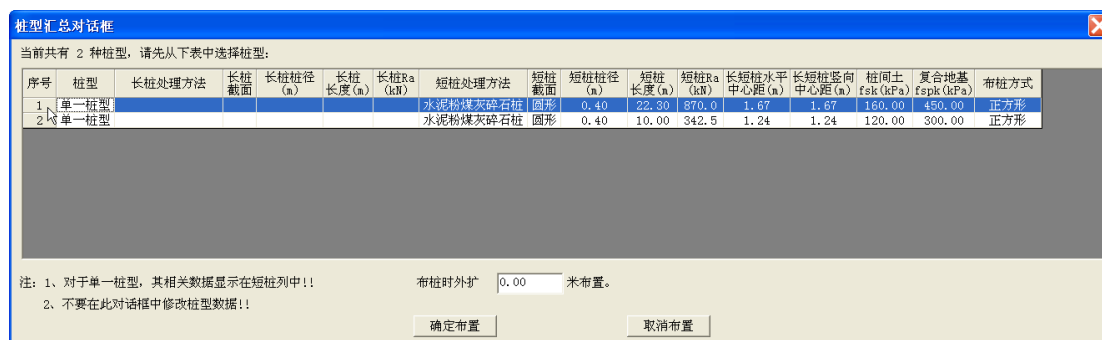


用户可继续选中要被删除的桩型，点击“**确定删除**”继续删除桩型，也可点击“**取消删除**”结束桩型的删除。

5、点击“**布置桩**”，弹出如下对话框：

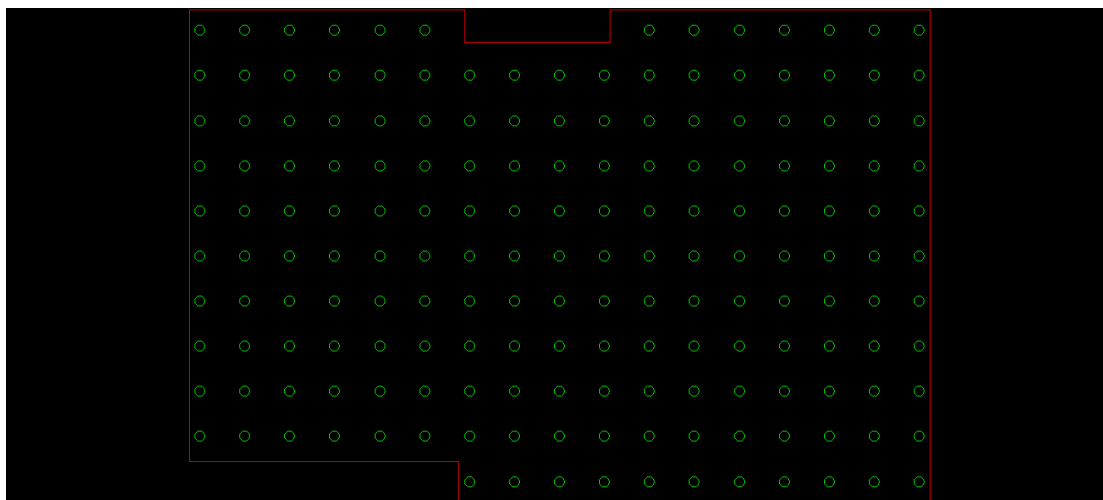


从中选择要布置到基础轮廓的桩型（呈蓝色显示），如下图所示：



再点击“**确定布置**”，对话框消失，出现如下的命令行提示：

选择基础外轮廓线:用点选或窗选选中基础外轮廓线，选中后的基础外轮廓线显示为虚线，然后回车，得到如下图所示的布桩图：



6、点击 “ **删除布桩** ”，可以删除已经布置好的复合地基桩，命令行提示如下：

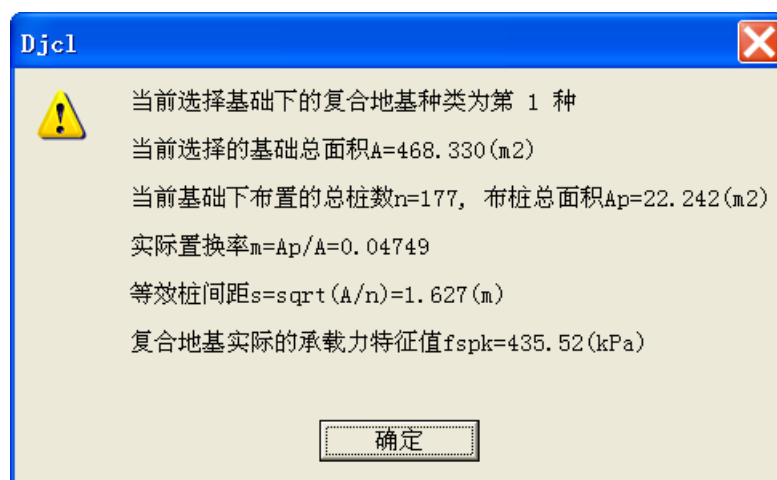
选择基础外轮廓线: 选择将被删除复合地基布桩的基础外轮廓线，选中后此基础下布置完成的复合地基桩被删除。

7、点击 “ **全部清除** ”，可以将工程中全部布置完成的复合地基桩删除。

8、点击 “ **算置换率** ”，可以根据基础轮廓线范围内的实际布桩数量和实际基础面积计算实际的转换率，命令行提示如下：

选择基础轮廓线(内部的轮廓面积将被排除): 选择要计算实际置换率的基础范围，内部的小基础轮廓范围将不被计入基础面积；

软件会给出“实际置换率”的计算结果，如下：



8、点击 “ **返回** ”，返回主菜单。

2.7 沉降计算

点击边菜单“ **沉降计算** ”，进入如下子菜单：

荷载归零
剖分轮廓
荷载查改
附加应力
点 沉 降
等值沉降
沉降调整
还原沉降
画等值线
画 云 图
画云图线
字 放 大
字 缩 小
删等值线
返 回

对子菜单的操作详述如下：

1、点击“ **荷载归零** ”，将荷载总数置为 0，避免荷载被重复计算。注意每次剖分基础轮廓前必须先点击此菜单！

2、点击“ **剖分轮廓** ”，命令行提示为：

选择将被剖分成小基础的总轮廓线(内部的轮廓线将被排除)： 用点选或窗选方式选择被剖分的基础外轮廓线，不计入内部的小基础轮廓线。

选择将被剖分成小基础的总轮廓线(内部的轮廓线将被排除)： 回车结束选择

输入剖分方向[0-水平向/1-竖向]： 输入 0 表示以水平线剖分轮廓，输入 1 表示以竖直线剖分轮廓。

回车确认后，基础轮廓线被自动剖分成多个矩形小基础，同时软件自动根据基础轮廓内的布桩信息为每个矩形小基础产生附加应力和地基处理类型等信息，如下图所示：



可见，原来的轮廓被自动分成了 4 个矩形基础，每个基础内已经自动产生了附加应力和地基处理类型信息。

注意：上述剖分是针对单一基础轮廓的操作步骤，对于多个独立基础或多个基础轮廓，必须对每一个基础轮廓重复上述剖分步骤！

3、点击“ [荷载查改](#) ”，弹出如下对话框：

荷载检查

当前共有 4 个基础荷载，荷载信息如下：

序号	荷载最大值 (kPa)	荷载最小值 (kPa)	荷载标高 (m)	中心点X坐标 (mm)	中心点Y坐标 (mm)	地基类型
1	349.73	349.73	23.43	4950	8250	复合地基1
2	349.73	349.73	23.43	10000	7500	复合地基1
3	349.73	349.73	23.43	12775	6900	复合地基1
4	349.73	349.73	23.43	21325	7500	复合地基1

以下为错误信息(如果为空白则代表无错误!):

序号	错误信息

注：对于找不到对应荷载的荷载值和最大荷载位置点，可直接用Erase命令删除！

确定

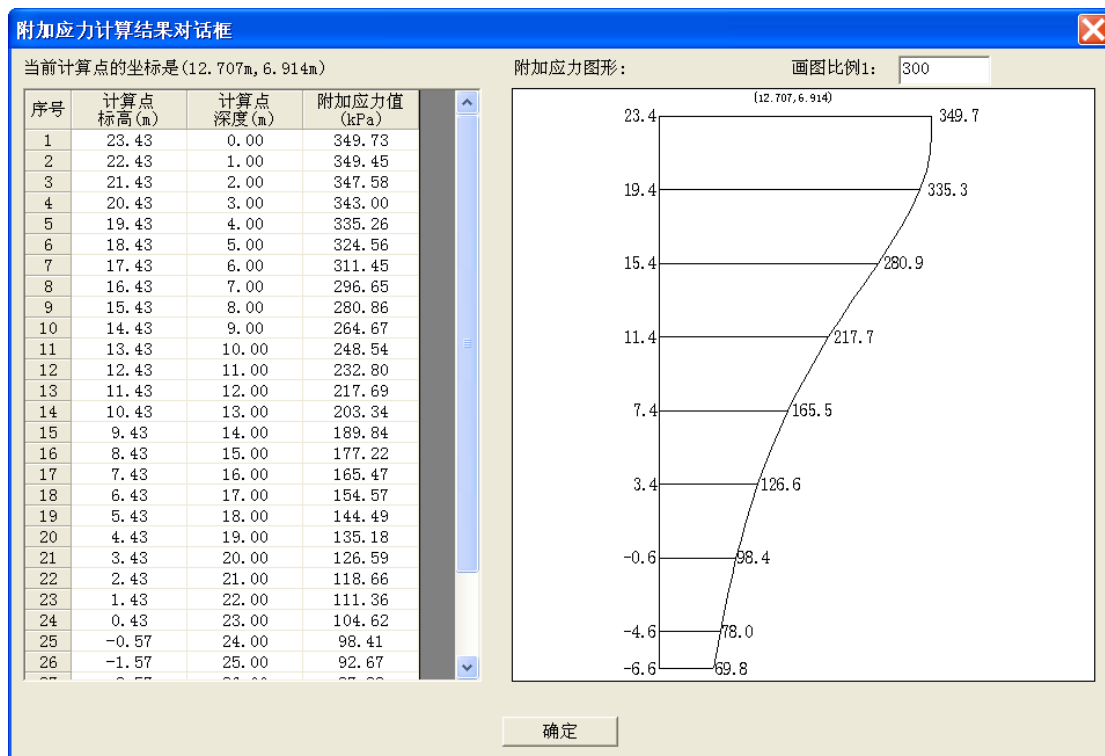
对话框中列出了基础荷载的总个数，基础上荷载和基础下地基的信息，供用户核对, 用户也可以直接在此对话框中修改荷载值和地基类型。

4、点击 “ **附加应力** ” ，可以计算基础范围内任意点的附加应力，命令行提示如下：

输入计算点位置： 用鼠标或键盘输入计算点的坐标；

输入计算深度(最大为100m)： 输入计算点在基础底面下的计算深度。

回车确认后，软件弹出如下对话框：

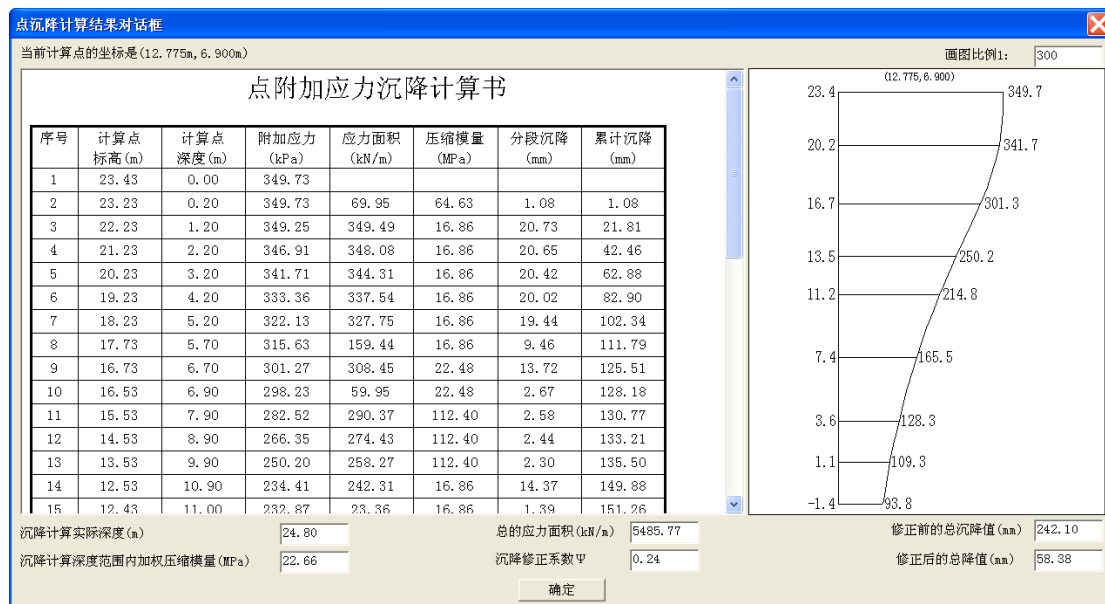


对话框的左侧以表格的形式列出了各个深度的附加应力值；对话框的右侧以图形的方式画出了计算深度范围内附加应力的分布。

5、点击“**点沉降**”，可以计算基础范围内任意点的沉降值，命令行提示如下：

输入计算点位置：用鼠标或键盘输入计算点的坐标；

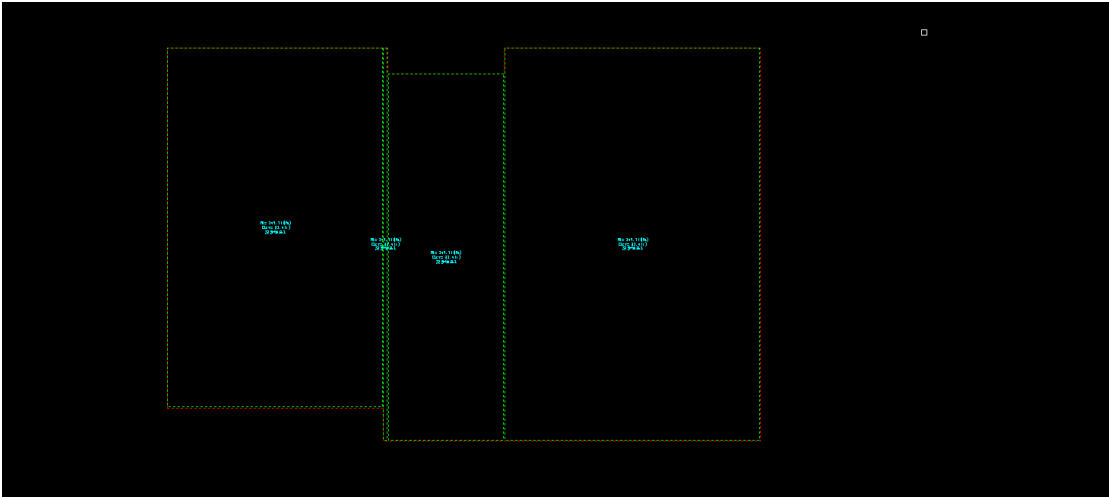
软件弹出如下图所示的对话框：



对话框的左侧以表格的形式列出了各计算段应力面积、压缩模量、分段沉降、累计沉降等数值；对话框的右侧图形的方式画出了沉降计算深度范围内附加应力的分布；对话框的底部列出了沉降计算的深度、总应力面积、修正前的总沉降值、沉降计算深度范围内的加权压缩模量、修正系数、修正后的总沉降值等。

6、点击“**等值沉降**”，可以计算基础范围内的沉降等值线，命令行提示如下：

选择基础总轮廓线：用点选或窗选方式选择范围，软件支持模糊选择操作，即用窗选方式框中基础外轮廓即可，不必准确选中基础外轮廓，如下图所示：



可见，当前既选中了基础轮廓，又选中了基础的荷载和地基信息，但这不影响软件的判断。

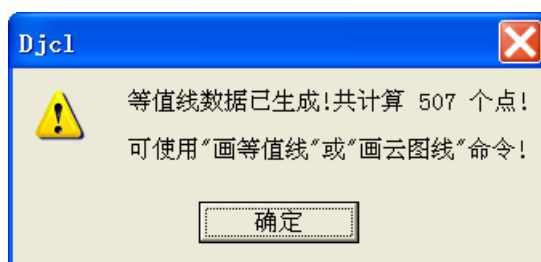
选择基础总轮廓线：回车结束选择；

输入等值线数目<20>：输入需要产生的等值线数量，最小为 1 条，最大为 30 条，软件默认为 20 条；

回车后软件会弹出如下图所示的进度条表示当前的进度：

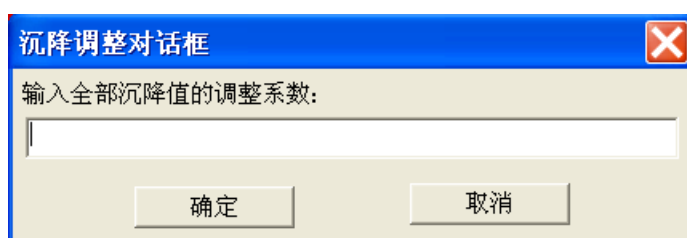


当等值线计算完成后，软件弹出如下提示框：



表明软件已成功生成基础范围内的等值线数据，可以使用下述的“画等值线”或“画云图线”来产生等值线或云图。

7、点击“**沉降调整**”，弹出如下对话框：



在其中输入全部沉降值的调整系数后，全部沉降相应改变。

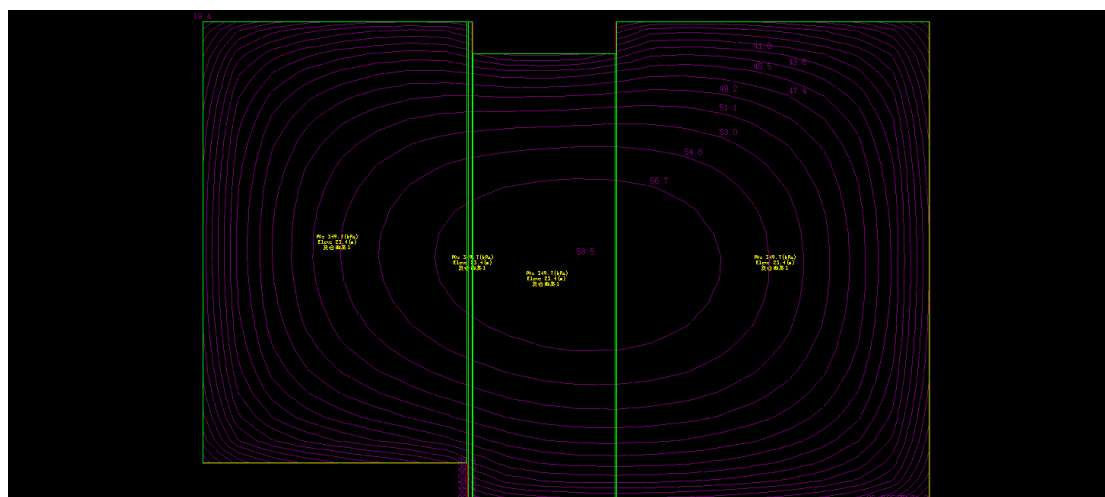
8、点击“**还原沉降**”，将调整后的全部沉降值还原成调整前的值。

9、点击“**画等值线**”，可产生基础范围内的等值线，命令行提示如下：

选择基础总轮廓线：用点选或窗选方式选择范围，软件支持模糊选择操作，即用窗选方式框中基础外轮廓即可，不必准确选中基础外轮廓，同上述 10 中的内容。

选择基础总轮廓线：回车结束选择；

软件产生如下图所示的等值线：

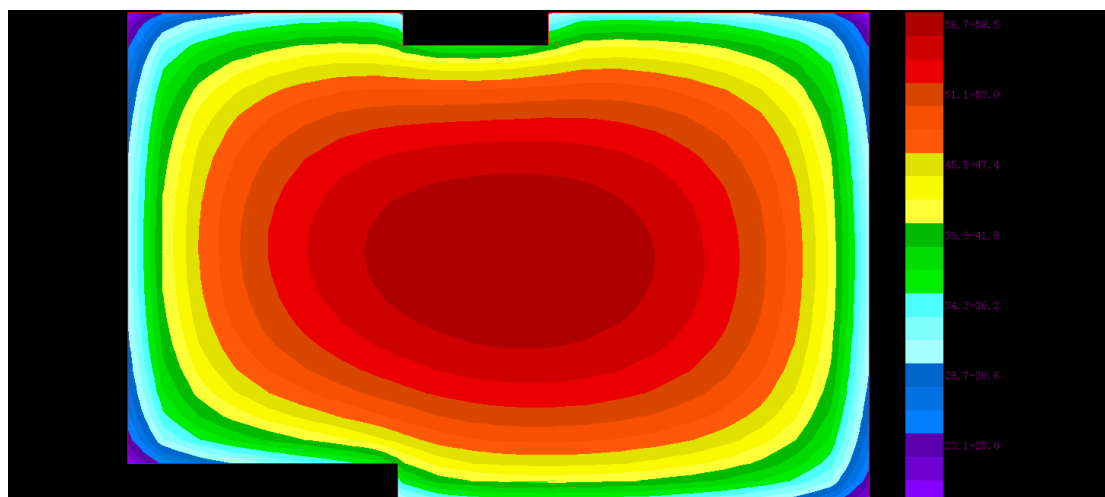


10、点击“画云图”，可产生基础范围内的云图和等值线，命令行提示如下：

选择基础总轮廓线：用点选或窗选方式选择范围，软件支持模糊选择操作，即用窗选方式框中基础外轮廓即可，不必准确选中基础外轮廓，同上述10中的内容。

选择基础总轮廓线：回车结束选择；

软件产生如下图所示的云图：

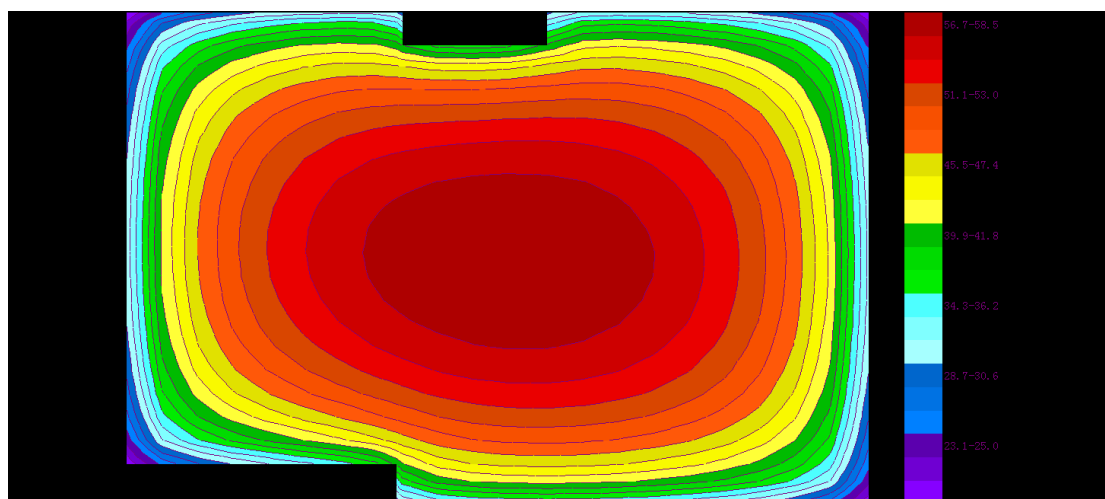


11、点击“画云图线”，可产生基础范围内的云图和等值线，命令行提示如下：

选择基础总轮廓线：用点选或窗选方式选择范围，软件支持模糊选择操作，即用窗选方式框中基础外轮廓即可，不必准确选中基础外轮廓，同上述10中的内容。

选择基础总轮廓线：回车结束选择；

软件产生如下图所示的云图和等值线：



提示：软件按建筑地基基础设计规范 GB50007-2011 的公式和方法计算沉降，但在刚性基础边缘部位，这种方法计算的沉降值和实测沉降值偏差较大，用户应自行判定软件给出的计算结果。

- 12、点击 “ 字 放 大 ” ，可将当前等值线中的文字放大一倍。
- 13、点击 “ 字 缩 小 ” ，可将当前等值线中的文字缩小一半。
- 14、点击 “ 删等值线 ” ，可删除屏幕上的等值线。
- 15、点击 “ 返 回 ” ，返回主菜单。

2.8 桩井编号

点击边菜单 “ 桩井编号 ” ，进入如下子菜单：

- 新增编号
- 按轮廓编号
- 删除编号
- 返 回

对子菜单的操作详述如下：

- 1、点击 “ 新增编号 ” ，弹出如下对话框：

桩自动编号对话框

请选择当前图的比例

1:100

请选择编号角度

45 度

字体高度选择

☒ 2.5 mm

☐ 3.5 mm

☐ 5 mm

☐ 7 mm

跳编选择

☐ 跳编

输入跳编的步长

本次起始编号

1

输入标注距离(mm)

260.000

编号修饰符(如A, Y+)

编号方式

☒ 矩形方式: 从左到右, 从上到下

☐ 矩形方式: 从上到下, 从左到右

☐ 矩形方式: 从左到右, 从下到上

☐ 矩形方式: 从下到上, 从左到右

☐ 圆弧方式: 从内到外, 圆心角从大到小

☐ 圆弧方式: 圆心角从大到小, 从内到外

☐ 圆弧方式: 从内到外, 圆心角从小到大

☐ 圆弧方式: 圆心角从小到大, 从内到外

输入圆心坐标

确定

取消

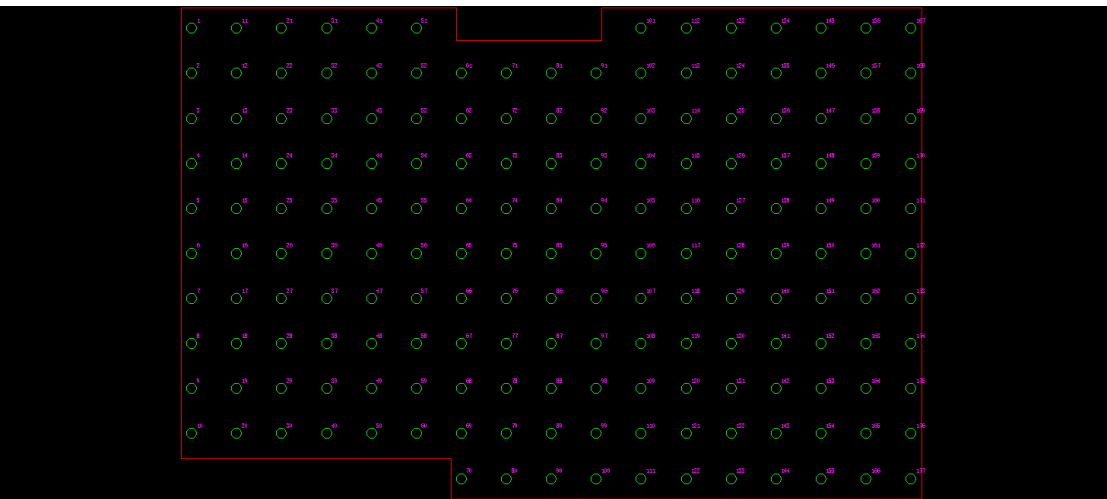
用户需要在对话框中指定桩井编号的方式，然后点击“**确定**”保存自动编号的数据。

接着软件会出现如下的命令行提示：

选择桩井：：用类似 AutoCAD 中选择实体的方法用点选或窗选的方式构造桩的选择集，支持模糊选择。

选择桩井：：回车结束桩的选择。

软件根据选择集中桩的数据自动分析编号，如下图所示：



2、点击“**按轮廓编号**”，弹出如下对话框：

桩自动编号对话框

请选择当前图的比例：1:100

请选择编号角度：45 度

字体高度选择：
☒ 2.5 mm ☐ 3.5 mm
☐ 5 mm ☐ 7 mm

跳编选择：
☐ 跳编
输入跳编的步长：[]

本次起始编号：1

输入标注距离(mm)：260.000

编号修饰符(如A, Y+)：[]

编号方式：
☒ 矩形方式：从左到右，从上到下
☐ 矩形方式：从上到下，从左到右
☐ 矩形方式：从左到右，从下到上
☐ 矩形方式：从下到上，从左到右
☐ 圆弧方式：从内到外，圆心角从大到小
☐ 圆弧方式：圆心角从大到小，从内到外
☐ 圆弧方式：从内到外，圆心角从小到大
☐ 圆弧方式：圆心角从小到大，从内到外

输入圆心坐标：[]

确定 **取消**

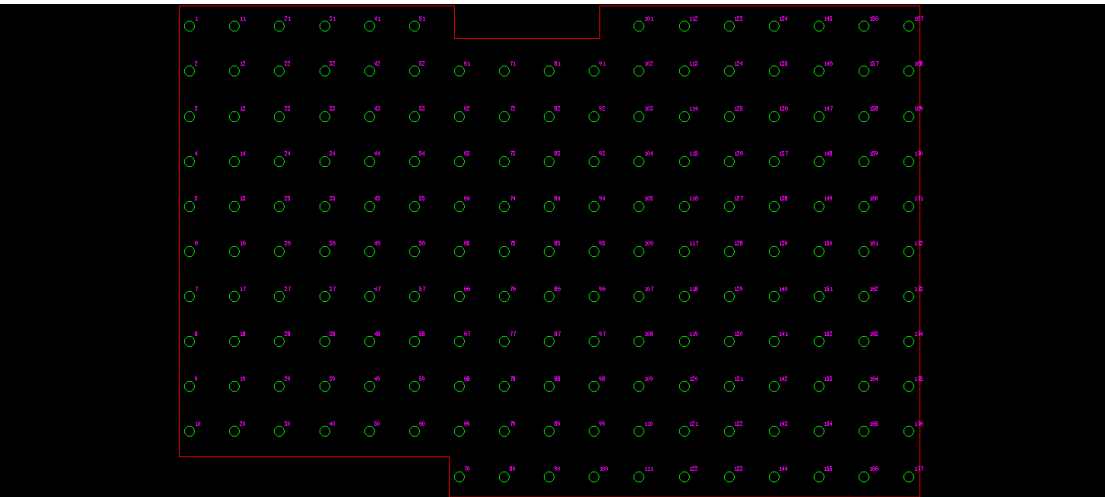
用户需要在对话框中指定桩井编号的方式，然后点击“确定”保存自动编号的数据。

接着软件会出现如下的命令行提示：

选择轮廓线段：用类似 AutoCAD 中选择实体的方法用点选或窗选的方式构造基础轮廓线的选择集，支持模糊选择。

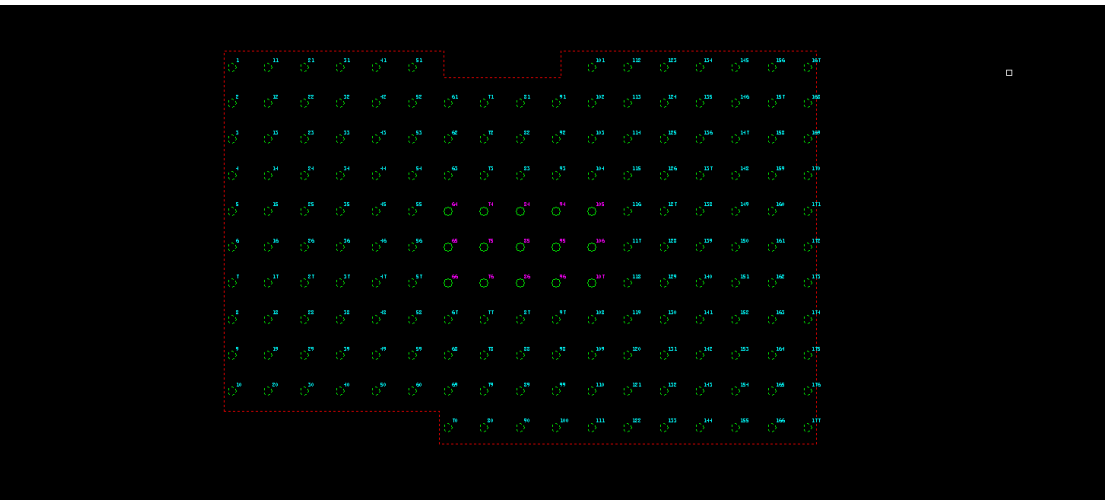
选择轮廓线段：回车结束桩的选择。

软件根据基础轮廓线选择集中的桩数据自动分析编号，如下图所示：

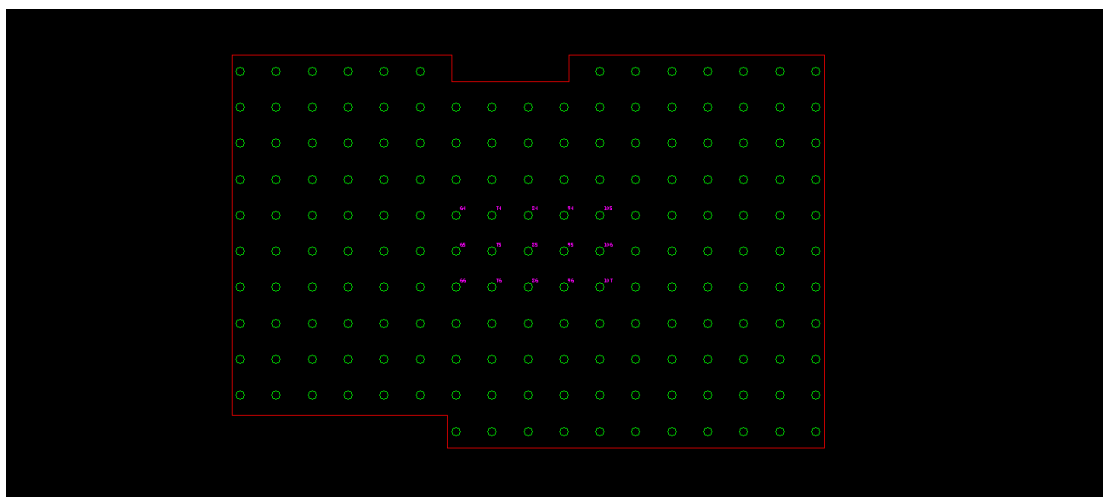


3、点击“删除编号”，可删除部分或全部的桩井编号，命令行提示如下：

选择桩井编号：用点选或窗选方式选择欲删除的桩井编号，软件支持模糊选择，构造的选择集如下图所示：



选择桩井编号：回车确认，结果如下图所示：



4、点击“[返](#) [回](#)”，返回主菜单。

2.9 施工图

点击边菜单“[施](#) [工](#) [图](#)”，进入如下子菜单：

[标注桩距](#)

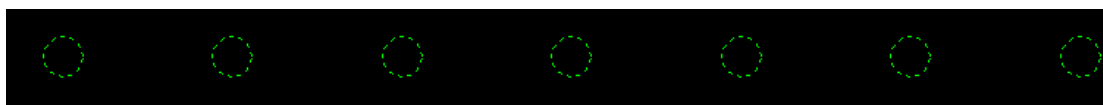
[转成 DXF](#)

[返](#) [回](#)

对子菜单的操作详述如下：

1、点击“[标注桩距](#)”，可以在软件中对桩间距进行标注，命令行提示如下：

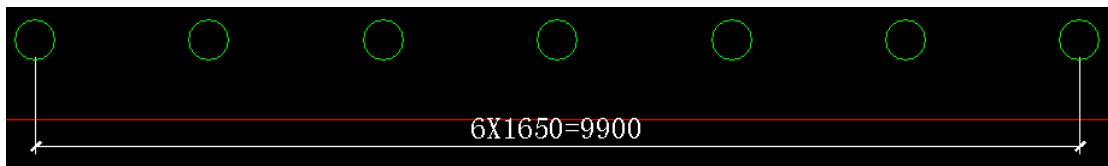
[选择桩](#)：构造桩的选择集，桩只能为一行或者为一列，如下图所示：



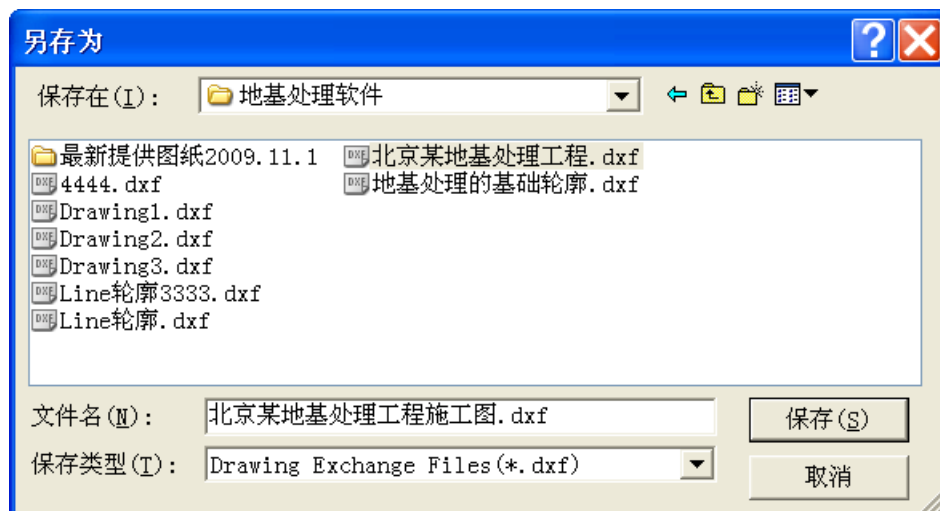


选择桩：回车结束选择。

软件自动标注桩间距，标注结果如下图所示：



2、点击 “ 转成 DXF ” ，弹出如下文件“另存为”对话框：



在其中输入 dxf 文件的名称，可将当前屏幕的图形保存为 dxf 文件。

3、点击 “ 返回 ” ，返回主菜单。

2.10 工程造价

本菜单只适用于复合地基。

点击“工程造价”边菜单，弹出如下对话框：

工程造价对话框

当前共有 2 种桩型，造价相关数据汇总如下：

型号	桩截面	桩径 (m)	桩长 (m)	单桩面积 (m ²)	单桩体积 (m ³)	桩型 总根数	桩型总方量 (m ³)	单方造价 (元/m ³)	桩型总造价 (元)
1	圆形	0.40	22.30	0.13	2.80	177	496.01	500.00	248003.61
2	圆形	0.40	10.00	0.13	1.26	0	0.00	500.00	0.00
总计									

注：1、多桩型中，第一行为长桩数据，第二行为短桩数据；单一桩型中，数据保存在短桩一行中！
2、总计中的“单方造价”为平均值！

计算总数 确定 取消

软件已自动统计好复合地基中桩的根数，用户需输入单方造价后，点击“计算总数”，软件自动计算总造价，如下图所示：

工程造价对话框

当前共有 2 种桩型，造价相关数据汇总如下：

型号	桩截面	桩径 (m)	桩长 (m)	单桩面积 (m ²)	单桩体积 (m ³)	桩 型 总根数	桩型总方量 (m ³)	单方造价 (元/m ³)	桩型总造价 (元)
1	圆形	0.40	22.30	0.13	2.80	177	496.01	500.00	248003.61
2	圆形	0.40	10.00	0.13	1.26	0	0.00	500.00	0.00
总计						177	496.01	500.00	248003.61

注：1、多桩型中，第一行为长桩数据，第二行为短桩数据；单一桩型中，数据保存在短桩一行中！

2、总计中的“单方造价”为平均值！

计算总数

确定

取消

点击“**确定**”保存对话框中的全部数据，点击“**取消**”放弃本次计算。

2.11 计算书

点击“**计算书**”边菜单，软件生成工程项目图文并茂的详细计算书，如下图所示：

	(m)	(m)
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00

复合地基类型1的计算书

基本参数:

规范名称	建筑地基处理技术规范JGJ79-2012
复合地基类型编号	1
复合地基桩型	单一桩型
地面标高(m)	33.63
基础类型	筏基
基础底标高(m)	23.63
褥垫层厚度(m)	0.20
要求的复合地基承载力特征值 f_{spk} (kPa)	450.00
复合地基承载力特征值作深度修正	否
桩处理方法	水泥粉煤灰碎石桩
桩底标高(m)	1.13
桩截面	圆形
桩直径D(m)	0.40

计算书所包含的主要项目有:

- 1、基本设定参数
- 2、公共土参数
- 3、地质探孔参数
- 4、各种地基处理类型的计算书
- 5、基础布桩图
- 6、工程造价

在计算书中按下鼠标右键，弹出如下菜单：

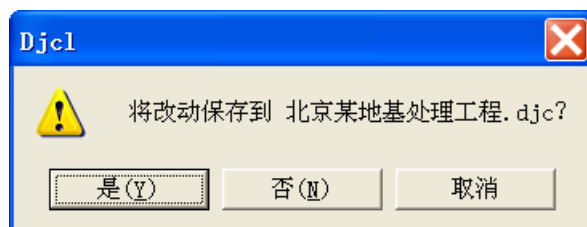
全选
剪切
拷贝
粘贴
打开RTF
保存RTF

用鼠标左键点击菜单项，可对计算书进行相应的操作。

说明：为了在计算书中获得显示效果良好的图形，用户需确保这些图形在屏幕上充满显示的。

2.12 退出系统

点击“[退出系统](#)”，软件结束运行，如果用户修改了软件数据，软件在退出前会弹出如下提示框：



点击“[是\(Y\)](#)”保存用户修改后的数据并结束运行；点击“[否\(N\)](#)”不保存用户修改后的数据并结束运行；点击“[取消](#)”终止本次操作，软件继续运行。

如果用户没有修改软件数据，点击“[退出系统](#)”时软件直接结束运行。

第三章 技术条件

软件主要依据中国建筑科学研究院地基基础研究所主编的《建筑地基处理技术规范 JGJ79-2012》编制。

一、换填垫层

4.2.2 垫层的厚度和垫层底面处的附加压力值应符合下列规定：

1 应根据需置换软弱土（层）的深度或下卧土层的承载力确定，并应符合下式要求：

$$p_z + p_{cz} \leq f_{az} \quad (4.2.2-1)$$

式中： p_z ——相应于作用的标准组合时，垫层底面处的附加压力值（kPa）；

p_{cz} ——垫层底面处土的自重压力值（kPa）；

f_{az} ——垫层底面处经深度修正后的地基承载力特征值（kPa）。

2 垫层底面处的附加压力值 p_z 可分别按（4.2.2-2）和（4.2.2-3）式计算：

1) 条形基础

$$p_z = \frac{b(p_k - p_c)}{b + 2z \tan \theta} \quad (4.2.2-2)$$

2) 矩形基础

$$p_z = \frac{bl(p_k - p_c)}{(b + 2z \tan \theta)(l + 2z \tan \theta)} \quad (4.2.2-3)$$

式中： b ——矩形基础或条形基础底面的宽度（m）；

l ——矩形基础底面的长度（m）；

p_k ——相应于作用的标准组合时，基础底面处的平均压力值（kPa）；

p_c ——基础底面处土的自重压力值（kPa）；

z ——基础底面下垫层的厚度（m）；

θ ——垫层（材料）的压力扩散角（°），宜通过试验确定。无试验资料时，可按表 4.2.2 采用。

表 4.2.2 土和砂石材料压力扩散角 θ （°）

换填材料 z/b	中砂、粗砂、砾砂、圆砾、角砾、 石屑、卵石、碎石、矿渣	粉质黏土 粉煤灰	灰土
0.25	20	6	28
≥ 0.50	30	23	

注：1 当 $z/b < 0.25$ 时，除灰土取 $\theta = 28^\circ$ 外，其它材料均取 $\theta = 0^\circ$ ，必要时宜由试验确定；

2 当 $0.25 < z/b < 0.5$ 时， θ 值可以内插；

3 土工合成材料加筋垫层其压力扩散角宜由现场静载荷试验确定。

4.2.3 垫层底面的宽度应符合下列规定：

1 垫层底面宽度应满足基础底面应力扩散的要求，可按下式确定：

$$b' \geq b + 2z \tan \theta \quad (4.2.3)$$

式中： b' ——垫层底面宽度（m）；

θ ——压力扩散角，按本规范表 4.2.2 取值；当 $z/b < 0.25$ 时，按表

4.2.2 中 $z/b = 0.25$ 取值。

二、预压地基

5.2.3 排水竖井分普通砂井、袋装砂井和塑料排水带。普通砂井直径宜为 300mm~500mm，袋装砂井直径宜为 70mm~120mm。塑料排水带的当量换算直径可按下式计算：

$$d_p = \frac{2(b + \delta)}{\pi} \quad (5.2.3)$$

式中： d_p ——塑料排水带当量换算直径（mm）；

b ——塑料排水带宽度 (mm) ;

δ ——塑料排水带厚度 (mm) 。

5.2.4 排水竖井可采用等边三角形或正方形排列的平面布置, 并应符合下列规定:

1 当等边三角形排列时,

$$d_e = 1.05l \quad (5.2.4-1)$$

2 当正方形排列时,

$$d_e = 1.13l \quad (5.2.4-2)$$

式中: d_e ——竖井的有效排水直径;

l ——竖井的间距。

5.2.5 排水竖井的间距可根据地基土的固结特性和预定时间内所要求达到的固结度确定。设计时, 竖井的间距可按井径比 n 选用 ($n = d_e/d_w$, d_w 为竖井直径, 对塑料排水带可取 $d_w = d_p$)。塑料排水带或袋装砂井的间距可按 $n = 15 \sim 22$ 选用, 普通砂井的间距可按 $n = 6 \sim 8$ 选用。

5.2.7 一级或多级等速加载条件下, 当固结时间为 t 时, 对应总荷载的地基平均固结度可按式计算:

$$\bar{U}_t = \sum_{i=1}^n \frac{\dot{q}_i}{\sum \Delta p} \left[(T_i - T_{i-1}) - \frac{\alpha}{\beta} e^{-\beta t} (e^{\beta T_i} - e^{\beta T_{i-1}}) \right] \quad (5.2.7)$$

式中: \bar{U}_t —— t 时间地基的平均固结度;

\dot{q}_i ——第 i 级荷载的加载速率 (kPa/d) ;

$\sum \Delta p$ ——各级荷载的累加值 (kPa) ;

T_{i-1}, T_i ——分别为第 i 级荷载加载的起始和终止时间 (从零点起算) (d), 当计算第 i 级荷载加载过程中某时间 t 的固结度时, T_i 改为 t ;

α 、 β ——参数, 根据地基土排水固结条件按表 5.2.7 采用。对竖井地基, 表中所列 β 为不考虑涂抹和井阻影响的参数值。

表 5.2.7 α 和 β 值

固结 排水 条件 参数	竖向排水 固结 $\overline{U}_z > 30\%$	向内径向 排水固结	竖向和向内 径向排水固 结（竖井穿 透受压土 层）	说明
α	$\frac{8}{\pi^2}$	1	$\frac{8}{\pi^2}$	$F_n = \frac{n^2}{n^2 - 1} \ln(n) - \frac{3n^2 - 1}{4n^2}$ c_h — 土的径向排水固结系 数（ cm^2/s ） c_v — 土的竖向排水固结系 数（ cm^2/s ）
β	$\frac{\pi^2 c_v}{4H^2}$	$\frac{8c_h}{F_n d_e^2}$	$\frac{8c_h}{F_n d_e^2} + \frac{\pi^2 c_v}{4H^2}$	H — 土层竖向排水距离 （ cm ） \overline{U}_z — 双面排水土层或固 结应力均匀分布的单 面排水土层平均固结 度

5.2.8 当排水竖井采用挤土方式施工时，应考虑涂抹对土体固结的影响。当竖井的纵向通水量 q_w 与天然土层水平向渗透系数 k_h 的比值较小，且长度较长时，尚应考虑井阻影响。瞬时加载条件下，考虑涂抹和井阻影响时，竖井地基径向排水平均固结度可按下列公式计算：

$$\overline{U}_r = 1 - e^{-\frac{8c_h t}{F d_e^2}} \quad (5.2.8-1)$$

$$F = F_n + F_s + F_r \quad (5.2.8-2)$$

$$F_n = \ln(n) - \frac{3}{4} \quad n \geq 15 \quad (5.2.8-3)$$

$$F_s = \left[\frac{k_h}{k_s} - 1 \right] \ln s \quad (5.2.8-4)$$

$$F_r = \frac{\pi^2 L^2}{4} \frac{k_h}{q_w} \quad (5.2.8-5)$$

式中： \bar{U}_r ——固结时间 t 时竖井地基径向排水平均固结度；

k_h ——天然土层水平向渗透系数（cm/s）；

k_s ——涂抹区土的水平向渗透系数，可取 $k_s = (1/5 \sim 1/3) k_h$ （cm/s）；

s ——涂抹区直径 d_s 竖井直径 d_w 的比值，可取 $s = 2.0 \sim 3.0$ ，对中等灵敏黏性土取低值，对高灵敏黏性土取高值；

L ——竖井深度（cm）；

q_w ——竖井纵向通水量，为单位水力梯度下单位时间的排水量（cm³/s）。

一级或多级等速加荷条件下，考虑涂抹和井阻影响时竖井穿透受压土层地基之平均固结度可按式（5.2.7）计算，其中 $\alpha = \frac{8}{\pi^2}$ ， $\beta = \frac{8c_h}{Fd_c^2} + \frac{\pi^2 c_v}{4H^2}$ 。

5.2.11 计算预压荷载下饱和黏性土地基中某点的抗剪强度时，应考虑土体原来的固结状态。对正常固结饱和黏性土地基，某点某一时间的抗剪强度可按式计算：

$$\tau_{ft} = \tau_{f0} + \Delta\sigma_z \cdot U_t \tan \varphi_{cu} \quad (5.2.11)$$

式中： τ_{ft} —— t 时刻，该点土的抗剪强度（kPa）；

τ_{f0} ——地基土的天然抗剪强度（kPa）；

$\Delta\sigma_z$ ——预压荷载引起的该点的附加竖向应力（kPa）；

U_t ——该点土的固结度；

φ_{cu} ——三轴固结不排水压缩试验求得的土的内摩擦角（°）。

5.2.12 预压荷载下地基的最终竖向变形量可按式（5.2.12）计算，可取附加应力与土自重应力的比值为0.1的深度作为压缩层的计算深度：

$$s_f = \xi \sum_{i=1}^n \frac{e_{0i} - e_{1i}}{1 + e_{0i}} h_i \quad (5.2.12)$$

式中： s_f ——最终竖向变形量（m）；

e_{0i} ——第 i 层中点土自重应力所对应的孔隙比，由室内固结试验 $e-p$ 曲线查得；

e_{1i} ——第 i 层中点土自重应力与附加应力之和所对应的孔隙比，由室内固结试验 $e-p$ 曲线查得；

h_i ——第 i 层土层厚度（m）；

ξ ——经验系数，可按地区经验确定。无经验时对正常固结饱和黏性土地基可取 $\xi = 1.1 \sim 1.4$ ；荷载较大或地基软弱土层厚度大时应取较大值。

三、复合地基

（一）、单一桩型复合地基

7.1.5 复合地基承载力应通过复合地基静载荷试验或采用增强体静载荷试验结果和其周边土的承载力特征值结合经验确定，初步设计时，可按下列公式估算承载力：

1 对散体材料增强体复合地基应按下列式计算：

$$f_{\text{spk}} = [1 + m(n-1)]f_{\text{sk}} \quad (7.1.5-1)$$

式中： f_{spk} ——复合地基承载力特征值（kPa）；

f_{sk} ——处理后桩间土承载力特征值（kPa），可按地区经验确定；无试验资料时，除灵敏度较高的土外，可取天然地基承载力特征值；

n ——复合地基桩土应力比，可按地区经验确定；

m ——面积置换率， $m = d^2/d_e^2$ ； d 为桩身平均直径（m）， d_e 为一根桩分担的处理地基面积的等效圆直径（m）；等边三角形布桩 $d_e = 1.05s$ ，正方形布桩 $d_e = 1.13s$ ，矩形布桩 $d_e = 1.13\sqrt{s_1 s_2}$ ， s 、 s_1 、 s_2 分别为桩间距、纵向桩间距和横向桩间距。

2 对有黏结强度增强体复合地基应按下列式计算：

$$f_{\text{spk}} = \lambda m \frac{R_a}{A_p} + \beta(1-m)f_{\text{sk}} \quad (7.1.5-2)$$

式中： λ ——单桩承载力发挥系数，可按地区经验取值；

R_a ——单桩承载力特征值(kN)；

A_p ——桩的截面积(m^2)；

β ——桩间土承载力发挥系数，可按地区经验取值。

3 增强体单桩竖向承载力特征值可按下列式估算：

$$R_a = u_p \sum_{i=1}^n q_{si} l_{pi} + \alpha_p q_p A_p \quad (7.1.5-3)$$

式中： u_p ——桩的周长(m)；

q_{si} ——桩周第 i 层土的侧阻力特征值(kPa)，可按地区经验确定；

l_{pi} ——桩长范围内第 i 层土的厚度(m)；

α_p ——桩端端阻力发挥系数，应按地区经验确定；

q_p ——桩端端阻力特征值(kPa)，可按地区经验确定；对于水泥搅拌桩、旋喷桩应取未经修正的桩端地基土承载力特征值。

7.1.6 有黏结强度复合地基增强体桩身强度应满足式(7.1.6-1)的要求。当复合地基承载力进行基础埋深的深度修正时，增强体桩身强度应满足式(7.1.6-2)的要求。

$$f_{\text{cu}} \geq 4 \frac{\lambda R_a}{A_p} \quad (7.1.6-1)$$

$$f_{\text{cu}} \geq 4 \frac{\lambda R_a}{A_p} \left[1 + \frac{\gamma_m (d - 0.5)}{f_{\text{spa}}} \right] \quad (7.1.6-2)$$

式中： f_{cu} ——桩体试块（边长 150mm 立方体）标准养护 28d 的立方体抗压强度

平均值(kPa)，对水泥土搅拌桩应符合本规范第 7.3.3 条的规定；

γ_m ——基础底面以上土的加权平均重度(kN/m^3)，地下水位以下取浮重度；

d ——基础埋置深度(m)；

f_{spa} ——深度修正后的复合地基承载力特征值(kPa)。

7.1.7 复合地基变形计算应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 的有关规定，地基变形计算深度应大于复合土层的深度。当复合土层的分层与天然地基相同时，各复合土层的压缩模量等于该层天然地基压缩模量的 ζ 倍， ζ 值可按式确定：

$$\zeta = \frac{f_{\text{spk}}}{f_{\text{ak}}} \quad (7.1.7)$$

式中： f_{ak} ——基础底面下天然地基承载力特征值 (kPa)。

7.1.8 复合地基的变形计算经验系数 ψ_s 可根据地区沉降观测资料统计值确定，无经验取值时，可采用表 7.1.8 的数值。

表 7.1.8 复合地基变形计算经验系数 ψ_s

$\overline{E_s}$ (MPa)	4.0	7.0	15.0	20.0	35.0
ψ_s	1.0	0.7	0.4	0.25	0.2

注： $\overline{E_s}$ 为变形计算深度范围内压缩模量的当量值，应按式计算：

$$\overline{E_s} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i + \sum_{j=1}^m A_j}{\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{E_{\text{spi}}} + \sum_{j=1}^m \frac{A_j}{E_{\text{sj}}}} \quad (7.1.8)$$

式中： A_i ——加固土层第 i 层土附加应力系数沿土层厚度的积分值；
 A_j ——加固土层下第 j 层土附加应力系数沿土层厚度的积分值。

(二)、多桩型复合地基

7.9.6 多桩型复合地基承载力特征值，应采用多桩复合地基静载荷试验确定，初步设计时，可采用下列公式估算：

1 对具有黏结强度的两种桩组合形成的多桩型复合地基承载力特征值：

$$f_{\text{spk}} = m_1 \frac{\lambda_1 R_{\text{a1}}}{A_{\text{p1}}} + m_2 \frac{\lambda_2 R_{\text{a2}}}{A_{\text{p2}}} + \beta(1 - m_1 - m_2) f_{\text{sk}} \quad (7.9.6-1)$$

式中： m_1 、 m_2 ——分别为桩1、桩2的面积置换率；

λ_1 、 λ_2 ——分别为桩1、桩2的单桩承载力发挥系数；应由单桩复合地基试验按等变形准则或多桩复合地基静载荷试验确定，有地区经验时也可按地区经验确定；

R_{a1} 、 R_{a2} ——分别为桩1、桩2的单桩承载力特征值(kN)；

A_{p1} 、 A_{p2} ——分别为桩1、桩2的截面面积(m^2)；

β ——桩间土承载力发挥系数；无经验时可取0.9~1.0；

f_{sk} ——处理后复合地基桩间土承载力特征值(kPa)。

2 对具有黏结强度的桩与散体材料桩组合形成的复合地基承载力特征值：

$$f_{spk} = m_1 \frac{\lambda_1 R_{a1}}{A_{p1}} + \beta[1 - m_1 + m_2(n-1)]f_{sk} \quad (7.9.6-2)$$

式中： β ——仅由散体材料桩加固处理形成的复合地基承载力发挥系数；

n ——仅由散体材料桩加固处理形成复合地基的桩土应力比；

f_{sk} ——仅由散体材料桩加固处理后桩间土承载力特征值(kPa)。

7.9.7 多桩型复合地基面积置换率，应根据基础面积与该面积范围内实际的布桩数量进行计算，当基础面积较大或条形基础较长时，可用单元面积置换率替代。

1 当按图7.9.7(a)矩形布桩时， $m_1 = \frac{A_{p1}}{2S_1S_2}$ ， $m_2 = \frac{A_{p2}}{2S_1S_2}$ ；

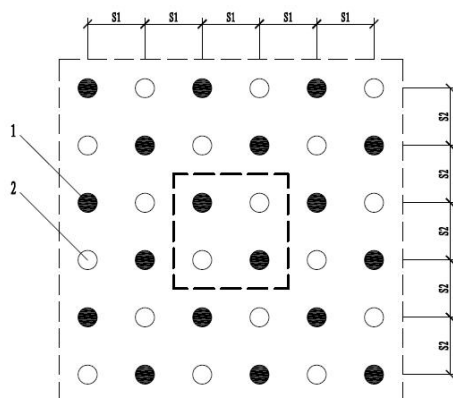


图 7.9.7 (a) 多桩型复合地基矩形布桩单元面积计算模型

1—桩1，2—桩2

2 当按图7.9.7 (b) 三角形布桩且 $S_1 = S_2$ 时, $m_1 = \frac{A_{p1}}{S_1^2}$, $m_2 = \frac{A_{p2}}{S_1^2}$ 。

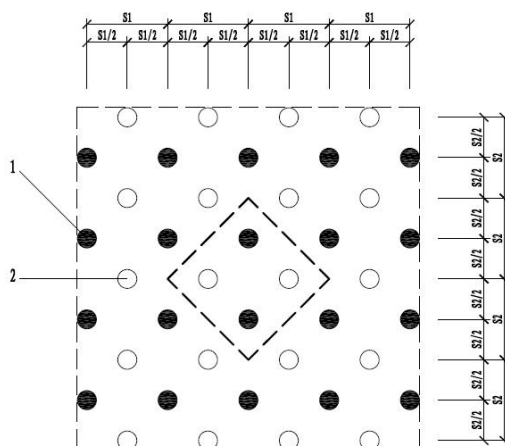


图 7.9.7 (b) 多桩型复合地基三角形布桩单元面积计算模型

1—桩1, 2—桩2

7.9.8 多桩型复合地基变形计算可按本规范第7.1.8条规定确定, 复合土层的压缩模量可按下列公式计算:

1 有黏结强度增强体的长短桩复合加固区、短桩桩端至长桩桩端加固区土层压缩模量提高系数分别按下列公式计算:

$$\zeta_1 = \frac{f_{spk}}{f_{ak}} \quad (7.9.8-1)$$

$$\zeta_2 = \frac{f_{spk1}}{f_{ak}} \quad (7.9.8-2)$$

式中:

f_{spk1} 、 f_{spk} ——分别为仅由长桩处理形成复合地基承载力特征值和长短桩复合地基承载力特征值(kPa);

ζ_1 、 ζ_2 ——分别为长短桩复合地基加固土层压缩模量提高系数和仅由长桩处理形成复合地基加固土层压缩模量提高系数;

2 对由有黏结强度的桩与散体材料桩组合形成的复合地基加固区土层压缩模量提高系数可按式(7.9.8-3)或式(7.9.8-4)计算:

$$\zeta_1 = \frac{f_{\text{spk}}}{f_{\text{spk2}}} [1 + m(n-1)] \alpha_k \quad (7.9.8-3)$$

$$\zeta_1 = \frac{f_{\text{spk}}}{f_{\text{ak}}} \quad (7.9.8-4)$$

式中： f_{spk2} ——仅由散体材料桩加固处理后复合地基承载力特征值 (kPa)；

α_k ——处理后桩间土地基承载力的调整系数， $\alpha_k = f_{\text{sk}}/f_{\text{ak}}$ ；

m_2 ——散体材料桩的面积置换率。

7.9.9 复合地基变形计算深度应大于复合地基土层的厚度，且应满足现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 的有关规定。

附 录

建研地基基础工程有限责任公司简介：建研地基基础工程有限责任公司(简称建研地基公司)是由中国建筑科学研究院地基基础研究所为主体成立的建筑业高新技术企业。公司以建筑工程勘察，地基基础工程设计、施工承包，地基基础新技术、新产品的研发应用、软件开发、技术咨询、技术服务，工程检测与监理、监测，地质灾害治理等为主业，具有“地基与基础工程专业承包”壹级、“工程勘察专业类岩土工程”甲级、“地质灾害治理工程施工”甲级、“地质灾害治理工程设计”甲级、“地质灾害危险性评估”丙级资质。

公司网址：

www.jianyandiji.com

公司研发中心软件开发部地址：

北京市北三环东路 30 号建研院新主楼 10 层 B1010 室

邮编：100013

地图：



乘车路线：

公共汽车：300 路、302 路、731 路北三环内环方向安贞桥站下车，自西向东 100 米路南。

地 铁：5 号线和平西桥站下车，从西北口出，自东向西 300 米路南。