

# 建筑基坑降水设计软件

(DeWater)

使用说明书

建研地基基础工程有限责任公司

2026

## 免责声明

建筑基坑降水设计软件（以下也称 DeWater 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@163.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、DeWater 软件操作步骤 .....	8
2.1 基本设定 .....	8
2.2 基坑边线 .....	8
2.3 地质参数 .....	9
2.4 井点布置 .....	14
2.5 降深计算 .....	17
2.6 沉降计算 .....	19
2.7 施工图 .....	21
2.8 工程造价 .....	22

2.9 计算书 .....	22
2.10 退出系统 .....	24
<b>第三章 技术条件 .....</b>	<b>25</b>
一、降水.....	25
二、降水引起的地层变形计算 .....	32
三、基坑涌水量计算.....	33
<b>附    录 .....</b>	<b>37</b>

# 第一章 软件概况

## 一、功能

DeWater 软件是建筑基坑降水设计软件，主要功能如下：

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

2、软件可完成建筑基坑降水井的布置、基坑总涌水量计算、单井流量分析、单点降深计算、区域降深计算、单点沉降计算、区域沉降计算等工作。

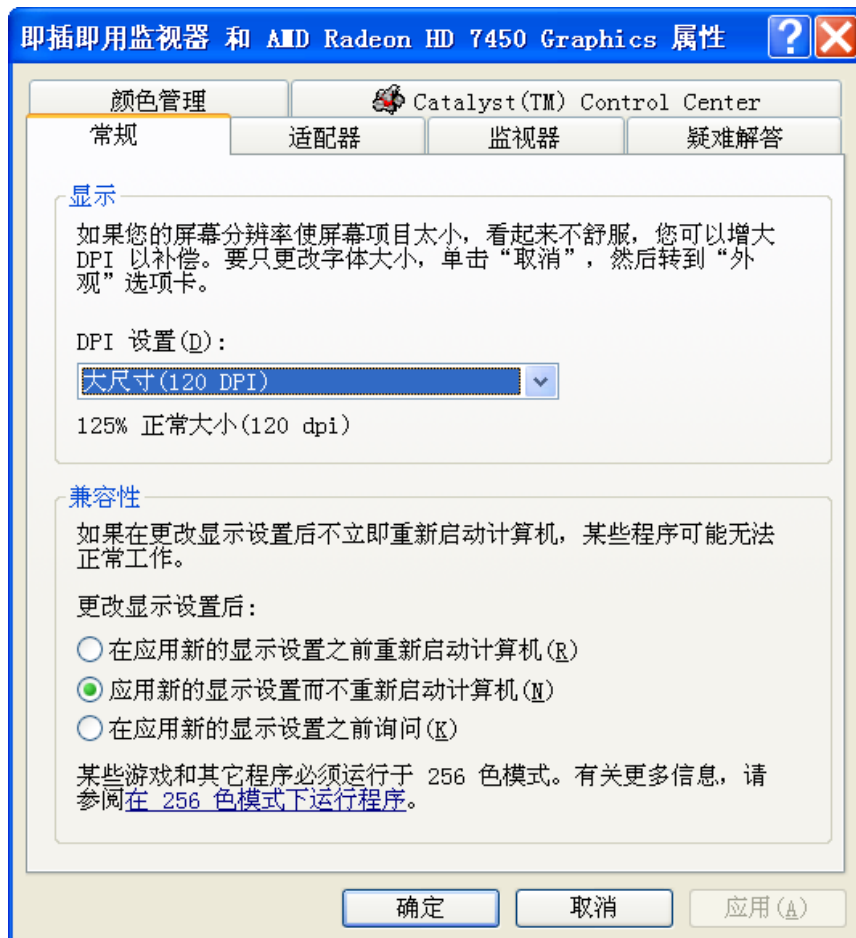
3、软件对于计算结果，均提供了图文并茂的 rtf 格式的计算书，计算书可以导入到 Microsoft Word 软件中，供用户详细检查和修改计算过程。

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

## 二、运行环境及数据保护

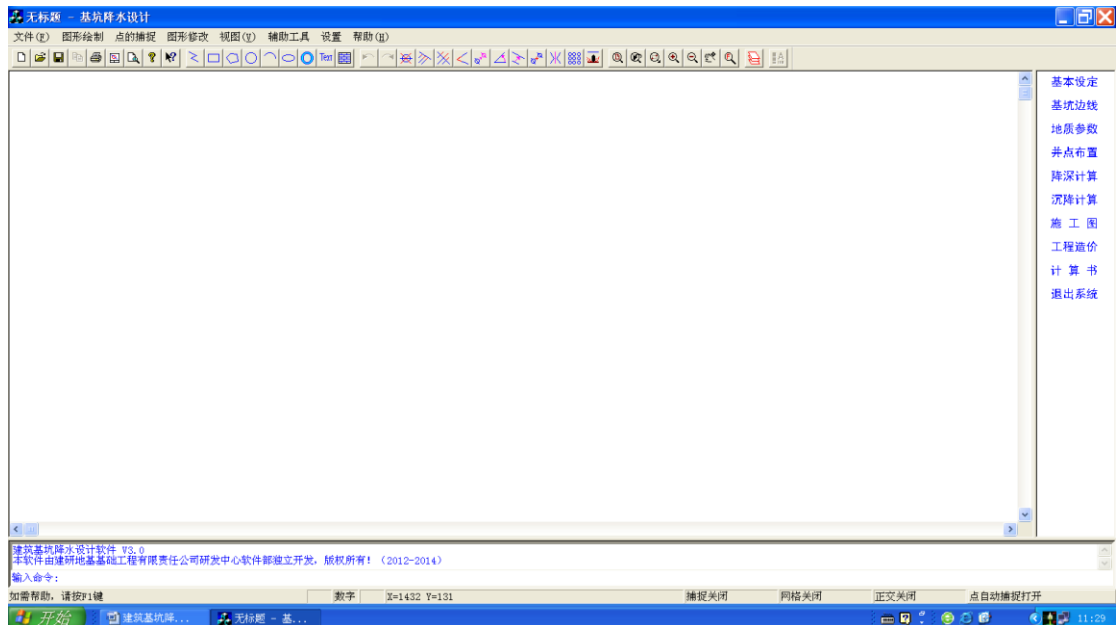
DeWater 软件是 Windows 应用程序，可以在 Windows XP、Windows 7、Windows 10 和 Windows11 操作系统下运行。

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：



## 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\建筑基坑降水设计软件】下的 DeWater.exe 文件，启动软件，如下图所示：



图中列出了软件的开发者、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)...	
<hr/>	
打印(P)...	Ctrl+P
打印预览(V)	
打印设置(R)...	SP
<hr/>	
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
连续线段	L
整体连续线	PL
多边形	PG
单线矩形	RE
整体矩形	TR
圆	C
圆弧	A
圆环	AN
椭圆	EL
文本	TX
尺寸标注	▶
标高	AL
折断线	BL
插入...	INS

画两点线段，完整命令为：SingleLine;

画多点线段，完整命令为：Line;

画不封闭的连续线，完整命令为：PolyLine;

画封闭的多边形，完整命令为：Polygon;

画由 4 条线段组成的矩形，完整命令为：Rect;

画整体的矩形，完整命令为：TotalRect;

画圆，完整命令为：Circle;

画圆弧，完整命令为：Arc;

画圆环，完整命令为：Annular;

画标准椭圆，完整命令为：Ellipse;

写文本，完整命令为：Text;

画尺寸标注，展开后的菜单如下所示;

画标高，完整命令为：Altitude;

画折断线，完整命令为：BreakLine;

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
连续直线型	DCL
单一弧线型	DSA
连续弧线型	DCA

在两点间标注线型尺寸;

在多点间标注线型尺寸;

在两点间标注弧型尺寸;

在多点间标注弧型尺寸;

## 1.3、点的捕捉

端 点 End
交 点 Int
中 点 Mid
最近点 Near
垂直点 Per
圆心点 Cen
四分点 Qua
切 点 Tan
自动捕捉...

捕捉实体的端点;

捕捉实体的交点;

捕捉实体的中点;

捕捉实体距当前鼠标位置的最近点;

捕捉实体与当前鼠标位置的垂直点;

捕捉圆和整体矩形的中心点;

捕捉圆、圆弧、圆环、椭圆的象限点;

捕捉圆上与当前鼠标位置的相切点;

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；

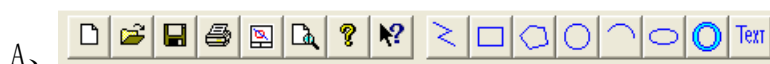
F6—打开/关闭捕捉网格上的点；

F7—显示/隐藏网格；














F8—打开/关闭正交功能；

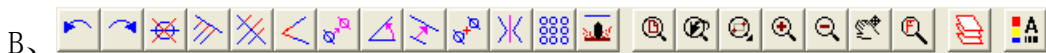
Esc—终止任何当前命令操作，退回到“输入命令：”状态。

## 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

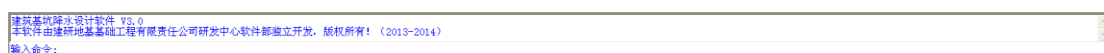


B、

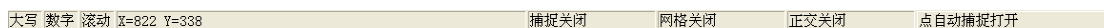
从左到右依次为：

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| -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

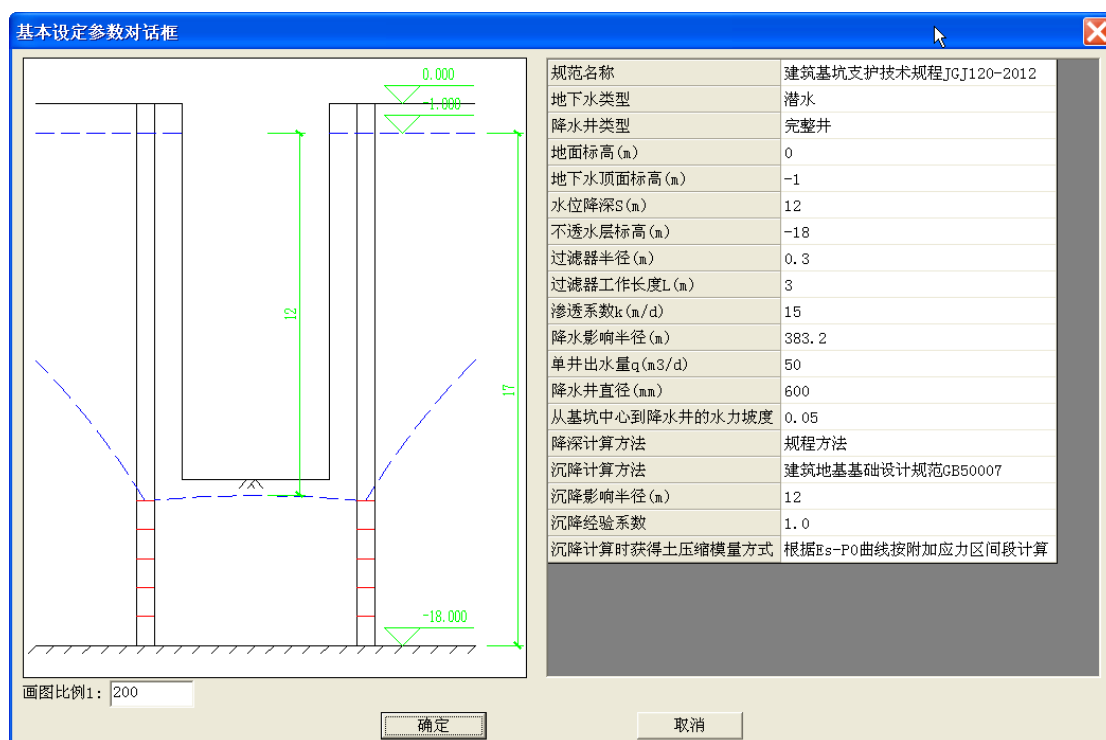
重要说明：图形平台的操作完全类似于 AutoCAD，此处不再详细列出每个命令的具体操作步骤！



注意：软件目前只支持导入 AutoCAD R12 格式的 dxf 文件。

## 二、DeWater 软件操作步骤

### 2.1 基本设定

点击边菜单 “基本设定”，弹出如下“基本设定参数对话框”：



在此对话框中可以对降水设计的各项基本参数进行设定。其中有“”按钮的单元格表示可以通过点击此按钮计算得到相应的数值，对于产生的计算结果，用户均可进行修改。

### 2.2 基坑边线

点击边菜单 “基坑边线”，进入如下子菜单：

导入 DXF	导入 AutoCAD R12 格式的 dxf 文件;
矩 形	画标准矩形, 作为基坑边线;
多 边 形	画多边形, 作为基坑边线;
圆 形	画圆形, 作为基坑边线;
弧转折线	将圆弧打断成多条折线, 每 3° 圆弧打断为一条折线;
线转边线	将多条线段合并成一条基坑边线, 同时删除原来的多条线段;
删除边线	删除选中的基坑边线;
返 回	返回上一级菜单, 即根菜单。

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, 以确定基坑边线。用户需要在 AutoCAD 中执行如下操作:

1、选择基础的轮廓线 (在设计院提供的基础设计图中, 有很多图素信息在基坑降水设计时并不需要, 因此只需选择那些需要的图素), 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;

2、在新图形文件中, 根据基础轮廓线, 用“Offset”命令生成基坑边线;

3、用“Explode”命令将全部基坑边线炸开;

4、用 AutoCAD 的“另存为”菜单将其存为 AutoCAD R12 的 dxf 文件。当用“导入 DXF”导入到 Dewater 软件中后, 可以用“线转轮廓”将轮廓线处理成 DeWater 软件接受的基坑边线, 颜色为红色, 也可另行绘制需要的基坑边线。

基坑边线默认为红色, 图层为“基坑边线层”。

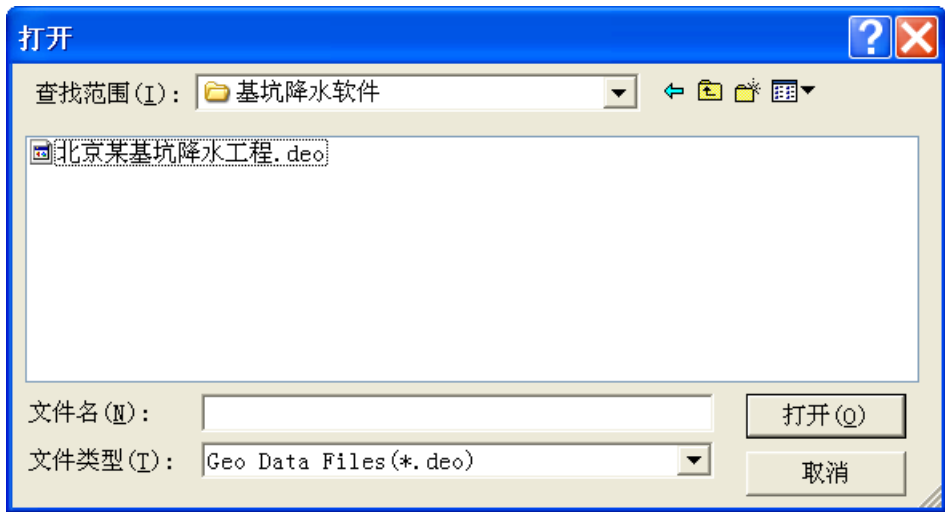
## 2.3 地质参数

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  
 返 回

对子菜单的操作详述如下:

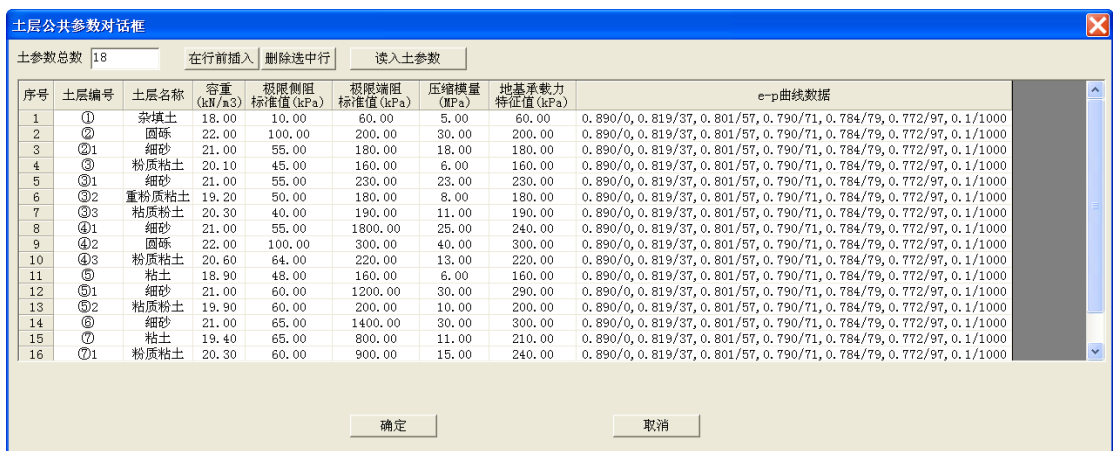
1、点击“**导入地质**”，弹出如下文件选择对话框：



选择“北京某基坑降水工程.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：



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 $\square$ ， $\square$ 极限端阻标准值 $\square$ ， $\square$ 压缩模量 $\square$ 、 $\square$ 地基承载力特征值 $\square$ 等参数，如果用户要采用每层土的  $e-p/E_s-P_0$ （由前面“基本设定”中的选项决定）曲线计算压缩模量，需输入“ $e-p/E_s-P_0$  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  $E_s-P_0$  曲线的  $P_0$  值必须覆盖  $[0\sim\text{最大附加应力}]$  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“**读入土参数**”可读入文本格式

的土参数，文本文件的列顺序和对话框中表格的列顺序完全一致，文本文件的列间用空格隔开。

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：

探孔输入和修改对话框

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/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	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										

水层数1

序号	水层顶标高(m)	水层底标高(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，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	-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

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

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

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

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)

43.42

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/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

3

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

确定

取消

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。

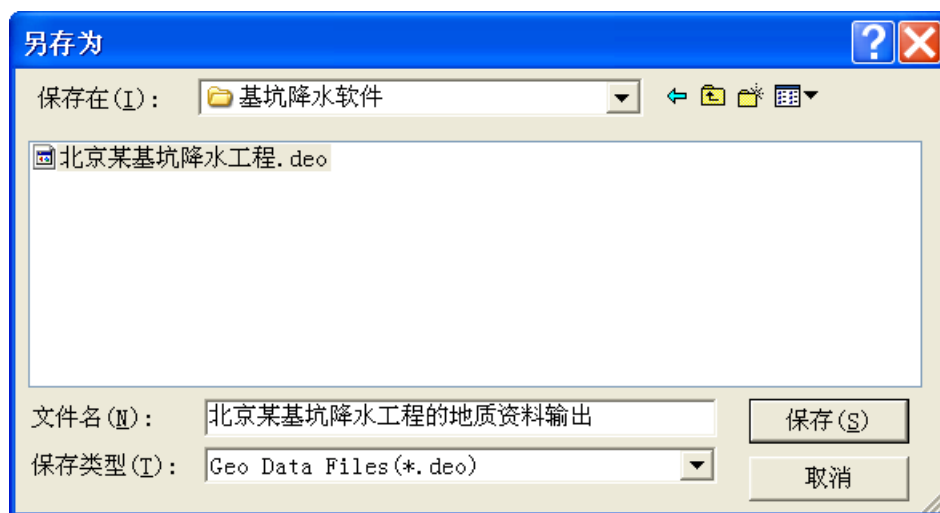
7、点击 “探孔平移”，命令行提示为：

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；

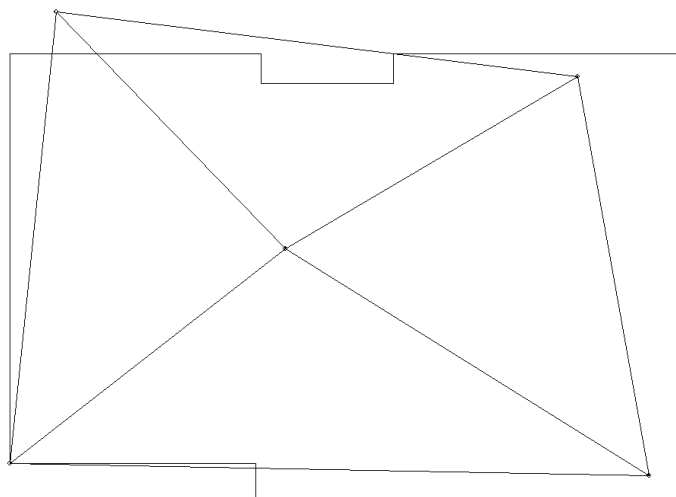
第二点：输入平移的终点，完成探孔平移。

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“[返回](#)”，返回主菜单。

## 2.4 井点布置

点击边菜单“[井点布置](#)”，进入如下子菜单：

总涌水量

单井布置

自动布置

移动布井

删除布井

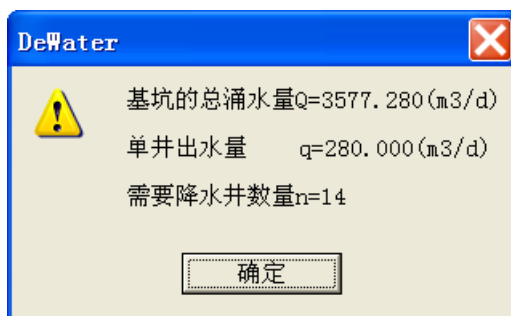
删全部井

查询井数

返回

对子菜单的操作详述如下：

1、点击“**总涌水量**”，软件将根据用户在“基本设定”中选择的规范公式，计算基坑的总涌水量  $Q(\text{m}^3/\text{d})$ ，并根据“基本设定”中确定的单井出水量  $q(\text{m}^3/\text{d})$  初步计算需要的总井数，软件弹出显示如下计算结果：



2、点击“**单井布置**”，命令行提示为：

**输入新井点位置：**用鼠标或者键盘输入新井的坐标（单位为 mm）

**输入新井点位置：**按回车或者鼠标右键结束单井布置。

3、点击“**自动布置**”，软件弹出如下对话框：

**降水井点自动布置对话框**

井点到基坑边线距离(m)

井点间距(m)

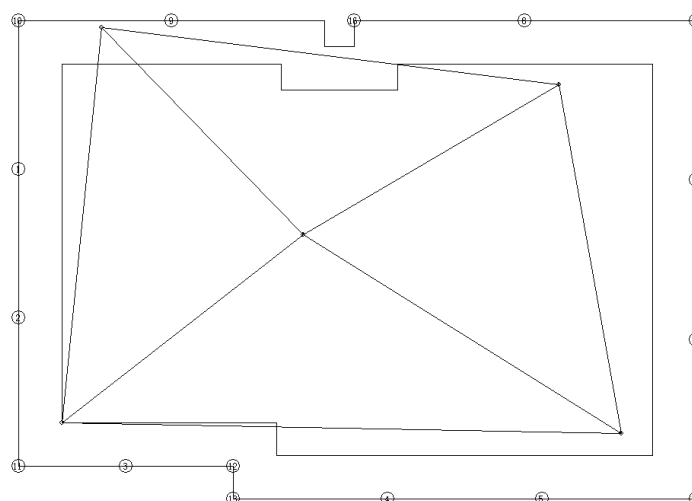
边线长度不能整除井间距时的选项

☒ 边线长度不能整除井间距时，增加1口井，从而减小井间距

☐ 边线长度不能整除井间距时，不增加井数，但增大井间距

☐ 边线长度整除井间距后的剩余长度 >  m 时增加井数，否则调整井间距

用户在其中输入数据，并选择“边线长度不能整除井间距时的选项”，点击确定后退出，自动布置的井如下图所示：



4、点击 “ **移动布井** ” ， 命令行提示为：

**选择实体**：选择要移动的井（注意要表示井的圆形和圆形中的数字同时选中，下同）；

**选择实体**：按回车或者鼠标右键结束井的选择；

**操作基准点**：输入移动井时的起点；

**第二点**：输入移动井时的终点。

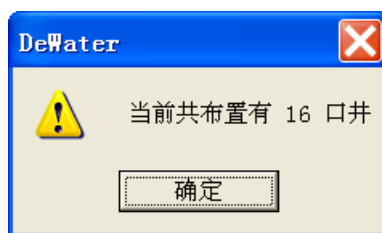
5、点击 “ **删除布井** ” 命令行提示为：

**选择实体**：选择要删除的井；

**选择实体**：按回车或者鼠标右键结束井的选择；

6、点击 “ **删全部井** ” ， 软件自动将所有布置好的井删除。

7、点击 “ [查询井数](#) ”，软件给出当前布置的井总数，示例如下图：



8、点击 “ [返回](#) ”，返回主菜单。

## 2.5 降深计算

点击边菜单 “ [降深计算](#) ”，进入如下子菜单：

[单井流量](#)

[点降深](#)

[等值降深](#)

[画等值线](#)

[画云图线](#)

[删等值线](#)

[字放大](#)

[字缩小](#)

[返回](#)

对子菜单的操作详述如下：

1、点击 “ [单井流量](#) ”，软件将根据用户在“基本设定”中选择的规范和布置好的降水井，计算每口井的流量。

**注意：**此步必段先执行，才能进行后续的降深和沉降计算！

2、点击 “ [点降深](#) ”，可以计算某点位置处的水位降深，命令行提示如下：

[输入降深计算点位置](#)：用鼠标点取计算点或者用键盘输入计算点的坐标；

此时屏幕上将出现如下标识：

$S=9.69(m)$

其中“十”字中心代表计算点位置,  $S=XXXX(m)$  表示此点的降深值。

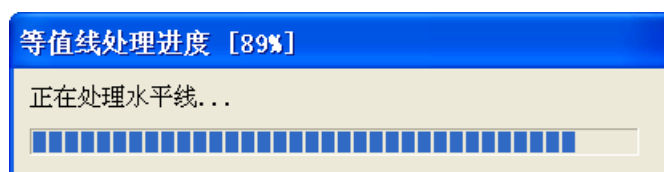
输入降深计算点位置：按回车或者鼠标右键结束点降深的计算。

3、点击“等值降深”，可以计算基坑降深的等值线，命令行提示如下：

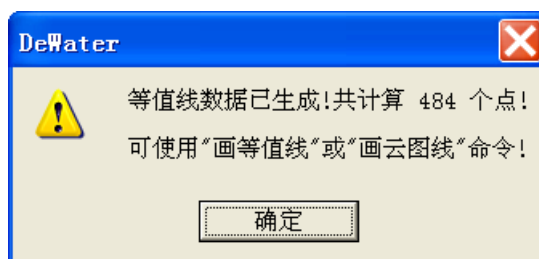
选择降深等值线计算范围：用窗选方式确定等值线计算范围；

输入等值线数目,用空格隔开<20>：输入等值线数目，默认为 20 条（最大数也为 20 条）

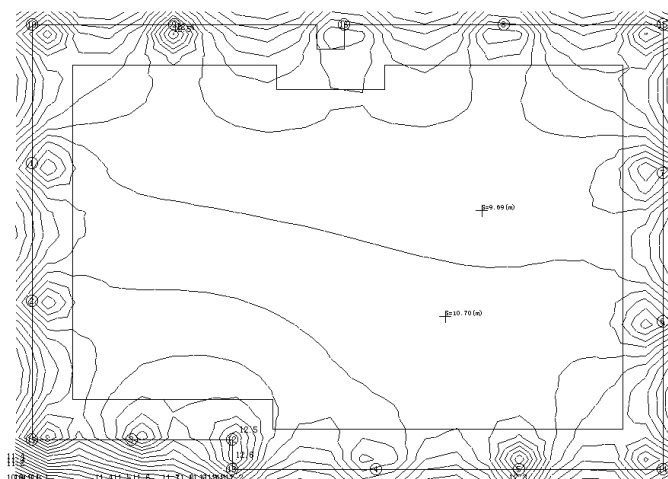
此时软件进入等值线计算进程，下图为等值线计算进度



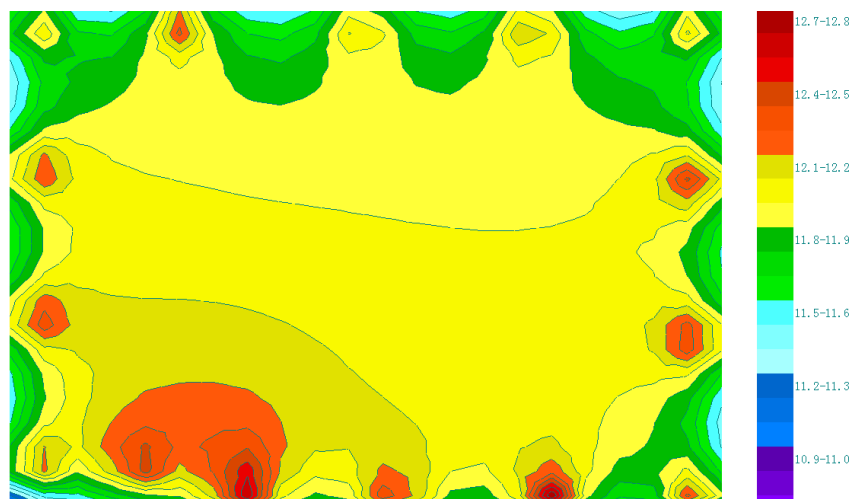
计算完成后，软件给出如下提示信息：



4、点击“画等值线”，根据“等值降深”命令生成的数据画等值线，如下图所示：



5、点击“画云图线”，根据“等值降深”命令生成的数据画云图，如下图所示：



- 6、点击 “ **删等值线** ”，删除屏幕上的降深等值线。
- 7、点击 “ **字放大** ”，将等值线上的数字放大一倍显示。
- 8、点击 “ **字缩小** ”，将等值线上的数字缩小一倍显示。
- 9、点击 “ **返回** ”，返回主菜单。

## 2.6 沉降计算

点击边菜单 “ **沉降计算** ”，进入如下子菜单：

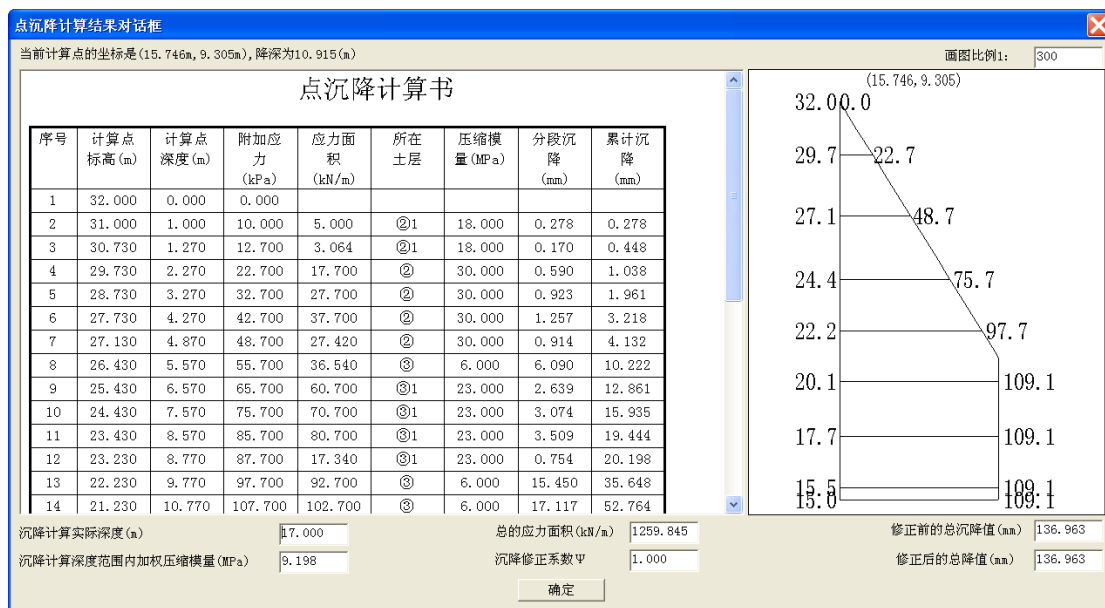
**点沉降**  
**等值沉降**  
**画等值线**  
**画云图线**  
**删等值线**  
**字放大**  
**字缩小**  
**返回**

对子菜单的操作详述如下：

- 1、点击 “ **点沉降** ”，可以计算某点位置处的由降水产生的沉降量，命令行提示如下：

**输入沉降计算点位置：**用鼠标点取计算点或者用键盘输入计算点的坐标；

软件弹出如下的沉降计算对话框：



对话框的左侧为计算点的沉降计算书，右边为计算点由于降水产生的附加应力图形。

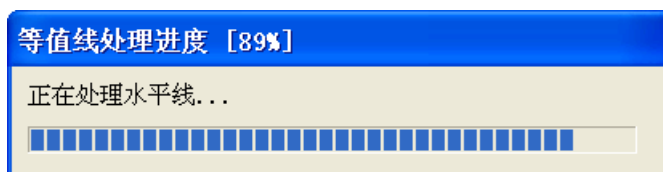
当用户点击“确定”退出对话框后，结束本次的“点沉降”计算。

2、点击“**等值沉降**”，可以计算基坑沉降的等值线，命令行提示如下：

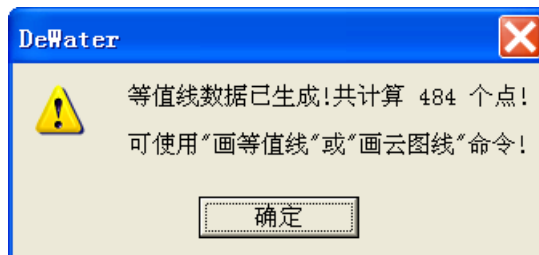
**选择沉降等值线计算范围：**用窗选方式确定等值线计算范围；

**输入等值线数目,用空格隔开<20>：**输入等值线数目，默认为 20 条（最大数也为 20 条）

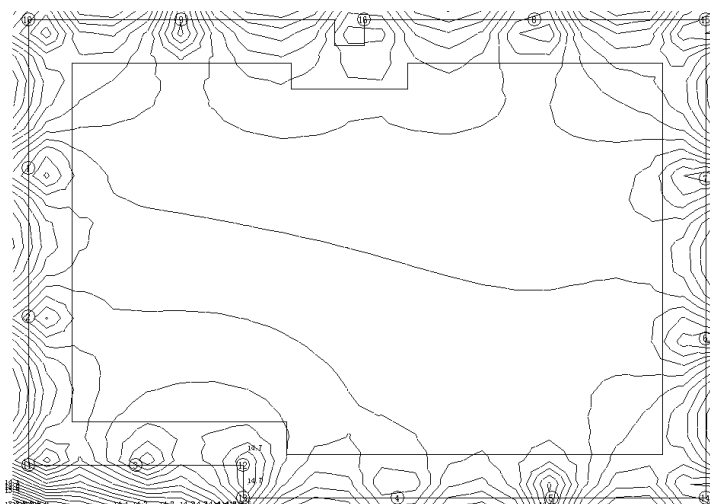
此时软件进入等值线计算进程，下图为等值线计算进度



计算完成后，软件给出如下提示信息：



3、点击“**画等值线**”，根据“**等值沉降**”命令生成的数据画等值线，如下图所示：



4、点击“[画云图线](#)”，根据“[等值降深](#)”命令生成的数据画云图，如下图所示：



- 5、点击“[删等值线](#)”，删除屏幕上的降深等值线。
- 6、点击“[字放大](#)”，将等值线上的数字放大一倍显示。
- 7、点击“[字缩小](#)”，将等值线上的数字缩小一倍显示。
- 8、点击“[返回](#)”，返回主菜单。

## 2.7 施工图

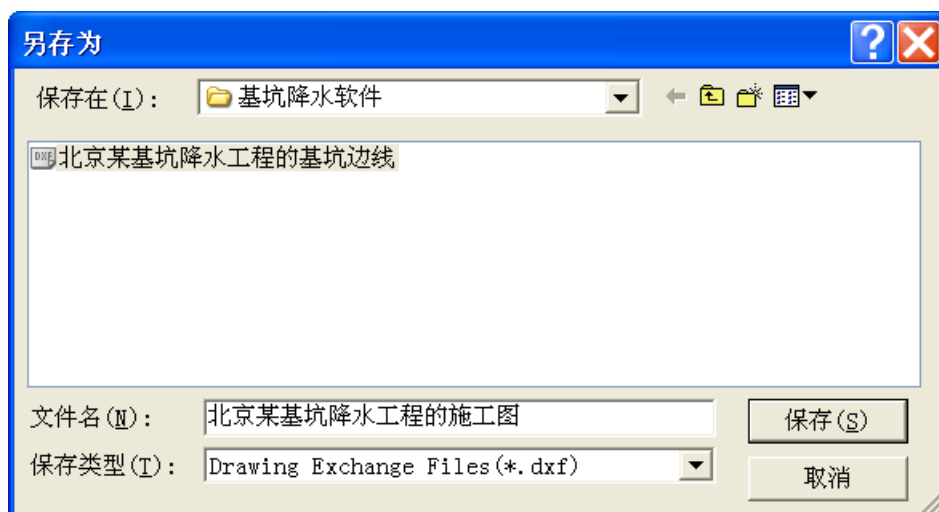
点击边菜单“[施工图](#)”，进入如下子菜单：

[转成 DXF](#)

[返回](#)

对子菜单的操作详述如下：

1、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。

2、点击 “ [返回](#) ” ， 返回主菜单。

## 2.8 工程造价

点击边菜单 “ [工程造价](#) ” ， 软件可根据降水井的数量和深度计算造价（略）

## 2.9 计算书

点击边菜单 “ [计算书](#) ” ， 软件给出以上设计过程的图文并茂的详细计算书，如下图所示（局部）：

计算书

### 基本设定参数

规范名称	建筑基坑支护技术规程JGJ120-2012
地下水类型	潜水
降水井类型	完整井
地面标高(m)	33.63
地下水顶面标高(m)	32
水位降深S(m)	12
不透水层标高(m)	15
过滤器半径(m)	0.3
过滤器工作长度L(m)	3
渗透系数k(m/d)	15
降水影响半径(m)	383.2
单井出水量q(m <sup>3</sup> /d)	280
降水井直径(mm)	600
从基坑中心到降水井的水力坡度	0.05
降深计算方法	规程方法
沉降计算方法	建筑地基基础设计规范GB50007
沉降影响半径(m)	12
沉降经验系数	1.0

确定

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、基坑总涌水量计算
- 5、降水井布置图
- 6、降水井参数和单井流量计算
- 7、基坑中点降深计算
- 8、水位降深图
- 9、降水引发的沉降计算

在计算书中按下鼠标右键，弹出如下菜单：

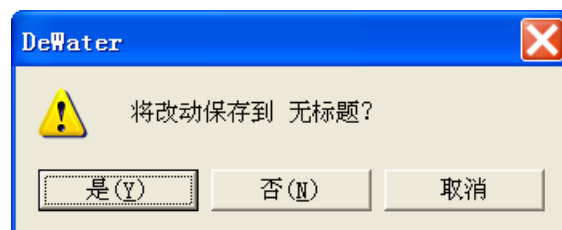
- 全选
  - 剪切
  - 拷贝
  - 粘贴
- 
- 打开RTF
  - 保存RTF

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。

## 2.10 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主编的《建筑基坑支护技术规程 JGJ120-2012》编制，兼顾北京市地方标准《建筑基坑支护技术规程 DB11/489-2007》。

### 一、降水

7.3.1 基坑降水可采用管井、真空井点、喷射井点等方法，并宜按表 7.3.1 的适用条件选用。

表 7.3.1 各种降水方法的适用条件

方 法	土类	渗透系数 (m/d)	降水深度 (m)
管 井	粉土、砂土、碎石土	0.1~200.0	不限
真空井点	粘性土、粉土、砂土	0.005~20.0	单级井点<6 多级井点<20
喷射井点	粘性土、粉土、砂土	0.005~20.0	<20

7.3.2 基坑内的设计降水水位应低于基坑底面 0.5m。当主体结构的电梯井、集水井等部位使基坑局部加深时，应按其深度考虑设计降水水位或对其另行采取局部地下水控制措施。基坑采用截水结合坑外减压降水的地下水控制方法时，尚应规定降水井水位的最大降深值。

7.3.3 各降水井井位应沿基坑周边以一定间距形成闭合状。当地下水流速较小时，降水井宜等间距布置；当地下水流速较大时，在地下水补给方向宜适当减小降水井间距。对宽度较小的狭长形基坑，降水井也可在基坑一侧布置。

7.3.4 按地下水位降深确定降水井间距和井水位降深时，地下水位降深应符合下式规定：

$$s_0 \geq s_d \quad (7.3.4)$$

式中：  $s_0$ ——基坑地下水位降深(m)；

$s_d$ ——基坑地下水水位的设计降深(m)。

降水井间距和井水位设计降深，除应符合公式（7.3.4）的要求外，尚应根据单井流量和单井出水能力并结合当地经验确定。

7.3.5 含水层为粉土、砂土或碎石土时，潜水完整井的基坑地下水位降深可按式计算（图 7.3.5-1、图 7.3.5-2）：

$$s_0 = H - \sqrt{H^2 - \sum_{j=1}^n \frac{q_j}{\pi k} \ln \frac{R}{r_{ij}}} \quad (7.3.5-1)$$

式中：  $s_0$ ——基坑地下水位降深(m)；计算基坑地下水位降深时，对沿基坑周边闭合降水井群， $s_0$ 应取相邻降水井连线上各点的最小降深；当相邻降水井的降深相同时， $s_0$ 可取相邻降水井连线中点的降深；

$H$ ——潜水含水层厚度(m)；

$q_j$ ——按干扰井群计算的第  $j$  口降水井的单井流量( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

$k$ ——含水层的渗透系数( $\text{m}/\text{d}$ )；

$R$ ——影响半径(m)，应按现场抽水试验确定；缺少试验时，也可按本规程公式(7.3.7-1)、公式(7.3.7-2)计算并结合当地工程经验确定；

$r_{ij}$ ——第  $j$  口井中心至  $i$  点的距离(m)，此处， $i$  点为降深计算点；当  $r_{ij} > R$  时，取  $r_{ij} = R$ ；

$n$ ——降水井数量。

按干扰井群计算的第  $j$  个降水井的单井流量( $q_j$ )可通过求解下列  $n$  维线性方程组计算：

$$s_{wk} = H - \sqrt{H^2 - \sum_{j=1}^n \frac{q_j}{\pi k} \ln \frac{R}{r_{kj}}} \quad (k=1, \dots, n) \quad (7.3.5-2)$$

式中：  $s_{wk}$ ——第  $k$  口井的井水位设计降深(m)；

$r_{kj}$ ——第  $j$  口井中心至第  $k$  口井中心的距离(m)；当  $j=k$  时，取降水井半径  $r_w$ ；当  $r_{kj} > R$  时，取  $r_{kj} = R$ 。

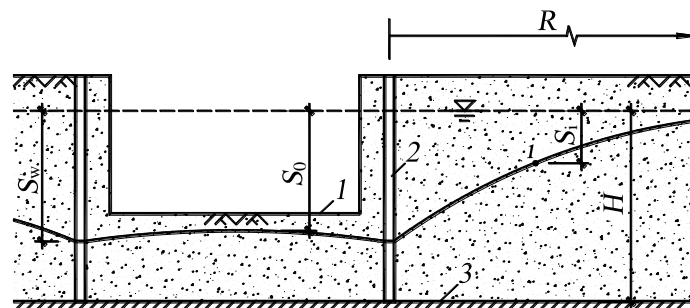


图 7.3.5-1 均质含水层潜水完整井地下水位降深计算

1—基坑面；2—降水井；3—潜水含水层底板

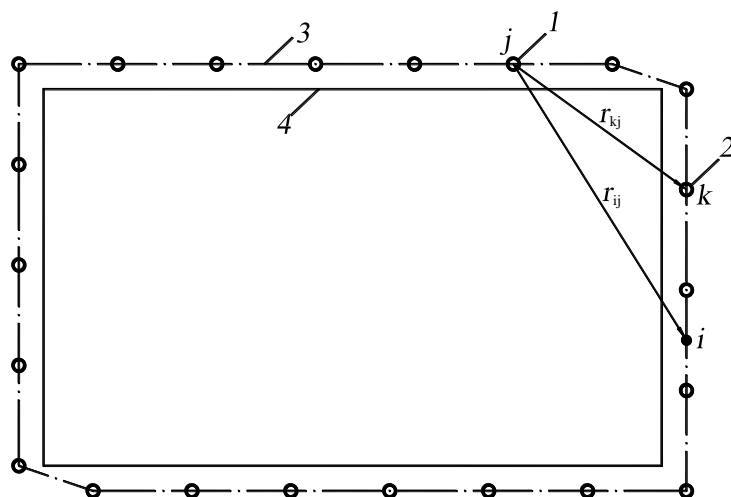


图 7.3.5-2 计算点与降水井的关系

1—第 j 口井；2—第 k 口井；3—降水井所围面积的边线；4—基坑边线

当各降水井所围平面形状近似圆形或正方形且各降水井的间距、降深相同时，基坑地下水位降深也可按下列公式计算：

$$s_0 = H - \sqrt{H^2 - \frac{q}{\pi k} \sum_{j=1}^n \ln \frac{R}{2r_0 \sin \frac{(2j-1)\pi}{2n}}} \quad (7.3.5-3)$$

$$q = \frac{\pi k (2H - s_w) s_w}{\ln \frac{R}{r_w} + \sum_{j=1}^{n-1} \ln \frac{R}{2r_0 \sin \frac{j\pi}{n}}} \quad (7.3.5-4)$$

式中：  $s_0$ ——基坑地下水位降深(m)；取任意相邻两降水井连线中点处的地下水位降深；

$q$ ——按干扰井群计算的降水井单井流量( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

$r_0$ ——各降水井所围面积的等效半径(m)；取  $r_0 = u/(2\pi)$ ，此处， $u$  为各降水井中心点连线所围面积的周长；

$j$ ——第  $j$  口降水井；

$s_w$ ——降水井水位的设计降深(m)；

$r_w$ ——降水井半径(m)。

当公式 (7.3.5-3) 中的  $R/(2r_0 \sin((2j-1)\pi/2n))$  项、公式 (7.3.5-4) 中的  $R/(2r_0 \sin(j\pi/n))$  项小于 1 时，其值应取 1。

对基坑宽度大于  $R/2$  的基坑，当各降水井的间距、降深相同时，基坑地下水位降深也可按下列公式计算：

$$s_0 = H - \sqrt{H^2 - \frac{q}{\pi k} \left( \sum_{j=1}^{n_1} \ln \frac{R}{(j-0.5)L} + \sum_{j=1}^{n_2} \ln \frac{R}{(j-0.5)L} \right)} \quad (7.3.5-5)$$

$$q = \frac{\pi k (2H - s_w) s_w}{\ln \frac{R}{r_w} + \sum_{j=1}^{n_1-1} \ln \frac{R}{jL} + \sum_{j=1}^{n_2} \ln \frac{R}{jL}} \quad (7.3.5-6)$$

式中：  $s_0$ ——基坑地下水位降深(m)；取任意相邻两降水井连线中点处的地下水位降深；

$L$ ——降水井间距(m)；

$n_1$ 、  $n_2$ ——选定的相邻两降水井连线中点两侧的计算降水井数量；可分别取由该点至影响半径范围内的降水井数量。

当公式(7.3.5-5)中的  $R/(j-0.5)L$  项、公式(7.3.5-6)中的  $R/(jL)$  项小于1时，其值应取1。

**7.3.6** 含水层为粉土、砂土或碎石土时，承压完整井的基坑地下水位降深可按下式计算(图7.3.6)：

$$s_0 = \sum_{j=1}^n \frac{q_j}{2\pi M k} \ln \frac{R}{r_{ij}} \quad (7.3.6-1)$$

式中：  $s_0$ ——基坑地下水位降深(m)；计算基坑地下水位降深时，对沿基坑周边闭合降水井群， $s_0$ 应取相邻降水井连线上各点的最小降深；当相邻降水井的降深相同时， $s_0$ 可取相邻降水井连线中点的降深；

$M$ ——承压含水层厚度(m)。

按干扰井群计算的第  $j$  个降水井的单井流量可通过求解下列  $n$  维线性方程组计算：

$$s_{wk} = \sum_{j=1}^n \frac{q_j}{2\pi M k} \ln \frac{R}{r_{kj}} \quad (k=1, \dots, n) \quad (7.3.6-2)$$

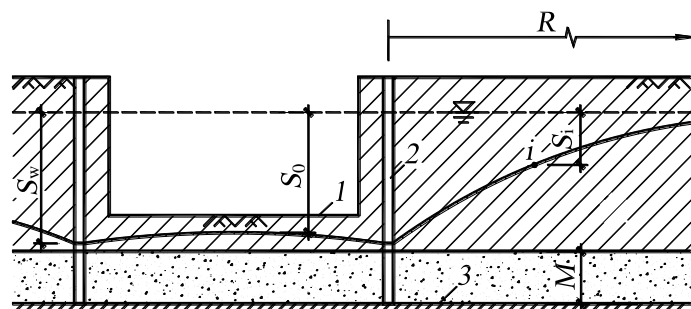


图 7.3.6 均质含水层承压水完整井地下水位降深计算

1—基坑面；2—降水井；3—承压含水层底板

当各降水井所围平面形状近似圆形或正方形且各降水井的间距、降深相同时，基坑地下水位降深也可按下列公式计算：

$$s_0 = \frac{q}{2\pi Mk} \sum_{j=1}^n \ln \frac{R}{2r_0 \sin \frac{(2j-1)\pi}{2n}} \quad (7.3.6-3)$$

$$q = \frac{2\pi Mk s_w}{\ln \frac{R}{r_w} + \sum_{j=1}^{n-1} \ln \frac{R}{2r_0 \sin \frac{j\pi}{n}}} \quad (7.3.6-4)$$

式中：  $s_0$ ——基坑内地下水位降深(m)；取任意相邻两降水井连线中点处的地下水位降深；

$q$ ——按干扰井群计算的降水井单井流量( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

$r_0$ ——各降水井所围面积的等效半径(m)；取  $r_0 = u/(2\pi)$ ，此处， $u$  为各降水井中心点连线所围面积的周长；

$j$ ——第  $j$  口降水井；

$s_w$ ——降水井水位的设计降深(m)；

当公式 (7.3.6-3) 中的  $R/(2r_0 \sin((2j-1)\pi/2n))$  项、公式 (7.3.6-4) 中的  $R/(2r_0 \sin(j\pi/n))$  项小于 1 时，其值应取 1。

对基坑宽度大于  $R/2$  的基坑，当各降水井的间距、降深相同时，基坑地下水位降深也可按下列公式计算：

$$s_0 = \frac{q}{2\pi Mk} \left( \sum_{j=1}^{n_1} \ln \frac{R}{(j-0.5)L} + \sum_{j=1}^{n_2} \ln \frac{R}{(j-0.5)L} \right) \quad (7.3.6-5)$$

$$q = \frac{2\pi Mk s_w}{\ln \frac{R}{r_w} + \sum_{j=1}^{n_1-1} \ln \frac{R}{jL} + \sum_{j=1}^{n_2} \ln \frac{R}{jL}} \quad (7.3.6-6)$$

式中：  $s_0$ ——基坑地下水位降深(m)；取任意相邻两降水井连线中点处的地下水位降深；

$L$ ——降水井间距(m)；

$n_1$ 、 $n_2$ ——选定的相邻两降水井连线中点两侧的计算降水井数量；可分别取由该点至影响半径范围内的降水井数量。

当公式 (7.3.6-5) 中的  $R/(j-0.5)L$  项、公式 (7.3.6-6) 中的  $R/(jL)$  项小于 1 时, 其值应取 1。

**7.3.7** 按地下水稳定渗流计算井距、井的水位降深和单井流量时, 影响半径 ( $R$ ) 宜通过试验确定。缺少试验时, 可按下列公式计算并结合当地经验取值:

1) 潜水含水层

$$R = 2s_w \sqrt{kH} \quad (7.3.7-1)$$

2) 承压含水层

$$R = 10s_w \sqrt{k} \quad (7.3.7-2)$$

式中:  $R$ ——影响半径 (m);

$s_w$ ——井水位降深 (m); 当井水位降深小于 10m 时, 取  $s_w=10\text{m}$ ;

$k$ ——含水层的渗透系数 (m/d);

$H$ ——潜水含水层厚度 (m)。

**7.3.8** 真空井点降水的井间距宜取 0.8m~2.0m; 喷射井点降水的井间距宜取 1.5m~3.0m; 当真空井点、喷射井点的井口至设计降水水位的深度大于 6m 时, 可采用多级井点降水, 多级井点上下级的高差宜取 4m~5m。

**7.3.9** 当基坑降水影响范围内存在隔水边界、地表水体或水文地质条件变化较大时, 可根据具体情况, 对按本规程第 7.3.5 条、第 7.3.6 条计算的单井流量和地下水位降深进行适当修正或采用非稳定流方法、数值法计算。

**7.3.10** 降水井的设计单井流量可按下式计算:

$$q = 1.1 \frac{Q}{n} \quad (7.3.10)$$

式中:  $Q$ ——基坑降水的总涌水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ ), 可按本规程附录 E 中相应条件的公式计算;

$n$ ——降水井数量。

**7.3.11** 降水井的单井出水能力应大于按本规程公式 (7.3.10) 计算的设计单井流量。当单井出水能力小于设计单井流量时, 应增加井的数量、井的直径或深度。各类井的单井出水能力可按下列规定取值:

- 1 真空井点出水能力可取  $36 \text{ m}^3/\text{d} \sim 60 \text{ m}^3/\text{d}$ ;
- 2 喷射井点出水能力可按表 7.3.11-1 取值;

**表 7.3.11-1 喷射井点的出水能力**

外管	喷射管	工作水压力	工作水流量	设计单井	适用含水层渗
----	-----	-------	-------	------	--------

直径 (mm)	喷嘴直径 (mm)	混合室直径 (mm)	(MPa)	(m <sup>3</sup> /d)	出水流量 (m <sup>3</sup> /d)	透系数 (m/d)
38	7	14	0.6~0.8	112.8~163.2	100.8~138.2	0.1~5.0
68	7	14	0.6~0.8	110.4~148.8	103.2~138.2	0.1~5.0
100	10	20	0.6~0.8	230.4	259.2~388.8	5.0~10.0
162	19	40	0.6~0.8	720	600~720	10.0~20.0

3 管井的单井出水能力可按式计算：

$$q_0 = 120 \pi r_s l \sqrt[3]{k} \quad (7.3.11)$$

式中： $q_0$ ——单井出水能力 (m<sup>3</sup>/d)；

$r_s$ ——过滤器半径 (m)；

$l$ ——过滤器进水部分长度 (m)；

$k$ ——含水层渗透系数 (m/d)；

7.3.12 含水层的渗透系数 ( $k$ ) 应按下列规定确定：

- 1 宜按现场抽水试验确定；
- 2 对粉土和粘性土，也可通过原状土样的室内渗透试验并结合经验确定；
- 3 当缺少试验数据时，可根据土的其他物理指标按工程经验确定。

7.3.13 管井的构造应符合下列要求：

- 1 管井的滤管可采用无砂混凝土滤管、钢筋笼、钢管或铸铁管。
- 2 滤管内径应按满足单井设计出水量要求而配置的水泵规格确定，滤管内径宜大于水泵外径 50mm，且滤管外径不宜小于 200mm。管井成孔直径应满足填充滤料的要求。
- 3 井管外滤料宜选用磨圆度好的硬质岩石的圆砾，不宜采用棱角形石渣料、风化石料或其它粘质岩石成分的砾石。滤料规格宜满足下列要求：

1) 砂土含水层

$$D_{50} = 6d_{50} \sim 8d_{50} \quad (7.3.13-1)$$

式中： $D_{50}$ ——小于该粒径的填料质量占总填料质量 50%所对应的填料粒径 (mm)；

$d_{50}$ ——小于该粒径的土的质量占总土质量 50%所对应的含水层土颗粒的粒径 (mm)。

2)  $d_{20} < 2\text{mm}$  的碎石土含水层

$$D_{50} = 6d_{20} \sim 8d_{20} \quad (7.3.13-2)$$

式中： $d_{20}$ ——小于该粒径的土的质量占总土质量 20%所对应的含水层土颗粒的粒径 (mm)。

3) 对  $d_{20} \geq 2\text{mm}$  的碎石土含水层，宜充填粒径为 10mm~20mm 的滤料。

4) 滤料的不均匀系数应小于 2。

4 采用深井泵或深井潜水泵抽水时，水泵的出水量应根据单井出水内力确定，水泵的出水量应大于单井出水能力的 1.2 倍。

5 井管的底部应设置沉砂段，井管沉砂段长度不宜小于 3m。

7.3.14 真空井点的构造应符合下列要求：

1 井管宜采用金属管，管壁上渗水孔宜按梅花状布置，渗水孔直径宜取 12mm~18mm，渗水孔的孔隙率应大于 15%，渗水段长度应大于 1.0m；管壁外应根据土层的粒径设置滤网；

2 真空井管的直径应根据设计出水量确定，可采用直径 38mm~110mm 的金属管；成孔直径应满足填充滤料的要求，且不宜大于 300mm；

3 孔壁与井管之间的滤料宜采用中粗砂，滤料上方应使用粘土封堵，封堵至地面的厚度应大于 1m。

7.3.15 喷射井点的构造应符合下列要求：

1 喷射井点过滤器的构造应符合本规程第 7.3.14 条第 1 款的规定；喷射器混合室直径可取 14mm，喷嘴直径可取 6.5mm；

2 喷射井点的井孔直径宜取 400mm~600mm，井孔应比滤管底部深 1m 以上；

3 孔壁与井管之间填充滤料的要求应符合本规程第 7.3.14 条第 3 款的规定；

4 工作水泵可采用多级泵，水泵压力宜大于 2MPa。

## 二、降水引起的地层变形计算

7.5.1 降水引起的地层变形量可按下式计算：

$$s = \psi_w \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \sigma'_{zi} \Delta h_i}{E_{si}} \quad (7.5.1)$$

式中： $s$ ——降水引起的地层变形量 (m)；

$\psi_w$ ——沉降计算经验系数，应根据地区工程经验取值，无经验时，宜取  $\psi_w = 1$ ；

$\Delta \sigma'_{zi}$ ——降水引起的地面下第  $i$  土层中点处的附加有效应力 (kPa)；对粘性土，应取降水结束时土的固结度下的附加有效应力；

$\Delta h_i$ ——第  $i$  层土的厚度 (m)；

$E_{si}$ ——第  $i$  层土的压缩模量(kPa)；应取土的自重应力至自重应力与附加有效应力之和的压力段的压缩模量值。

7.5.2 基坑外土中各点降水引起的附加有效应力宜采用地下水渗流分析方法按稳定渗流计算；当符合非稳定渗流条件时，可按地下水非稳定渗流计算。附加有效应力也可根据本规程第 7.3.5 条、第 7.3.6 条计算的地下水位降深，按下列公式计算（图 7.5.2）：

1 计算点位于初始地下水位以上时

$$\Delta\sigma'_{zi} = 0 \quad (7.5.2-1)$$

2 计算点位于降水后水位与初始地下水位之间时

$$\Delta\sigma'_{zi} = \gamma_w a_0 \quad (7.5.2-2)$$

3 计算点位于降水后水位以下时

$$\Delta\sigma'_{zi} = \gamma_w s_i \quad (7.5.2-3)$$

式中： $\gamma_w$ ——水的重度（kN/m<sup>3</sup>）；

$a_0$ ——计算点至初始地下水位的垂直距离(m)；

$s_i$ ——计算点对应的地下水位降深(m)。

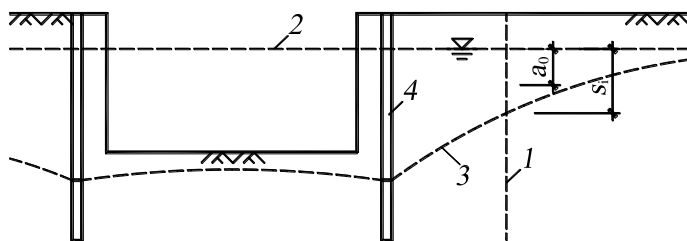


图 7.5.2 降水引起的附加有效应力计算

1—计算剖面 1；2—初始地下水位；3—降水后的水位；4—降水井

7.5.3 确定土的压缩模量时，应考虑土的超固结比对压缩模量的影响。

### 三、基坑涌水量计算

E.0.1 群井按大井简化的均质含水层潜水完整井的基坑降水总涌水量可按下列公式计算（图 E.0.1）：

$$Q = \pi k \frac{(2H_0 - s_0)s_0}{\ln(1 + \frac{R}{r_0})} \quad (E.0.1)$$

式中： $Q$ ——基坑降水的总涌水量(m<sup>3</sup>/d)；

$k$ ——渗透系数 (m/d)；

$H_0$ ——潜水含水层厚度 (m)；

$s_0$ ——基坑水位降深 (m)；

$R$ ——降水影响半径 (m)；

$r_0$ ——沿基坑周边均匀布置的降水井群所围面积等效圆的半径 (m)；可按  
 $r_0 = \sqrt{A/\pi}$  计算，此处， $A$  为降水井群连线所围的面积。

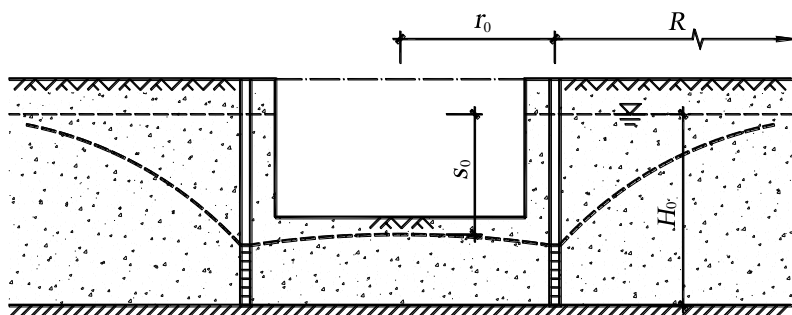


图 E.0.1 按均质含水层潜水完整井简化的基坑涌水量计算

**E.0.2** 群井按大井简化的均质含水层潜水非完整井的基坑降水总涌水量可按下列公式计算 (图 E.0.2)：

$$Q = \pi k \frac{H_0^2 - h_m^2}{\ln(1 + \frac{R}{r_0}) + \frac{h_m - l}{l} \ln(1 + 0.2 \frac{h_m}{r_0})} \quad (\text{E.0.2})$$

$$h_m = \frac{H_0 + h}{2}$$

式中： $h$ ——基坑动水位至的含水层底面的深度 (m)；

$l$ ——滤管有效工作部分的长度 (m)。

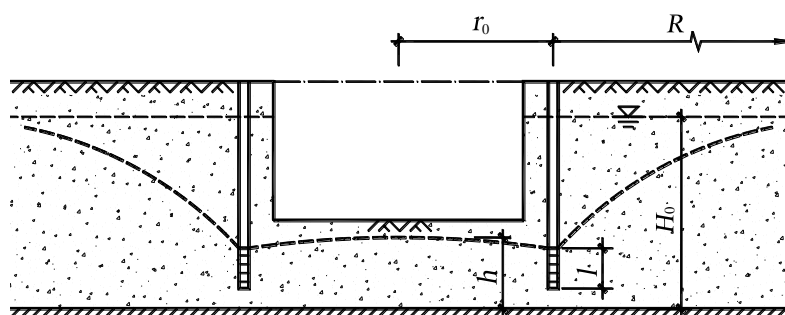


图 E.0.2 按均质含水层潜水非完整井简化的基坑涌水量计算

**E. 0.3** 群井按大井简化的均质含水层承压水完整井的基坑降水总涌水量可按下列公式计算(图 E. 0.3)：

$$Q = 2\pi k \frac{Ms_0}{\ln(1 + \frac{R}{r_0})} \quad (\text{E. 0. 3})$$

式中： $M$ ——承压含水层厚度(m)。

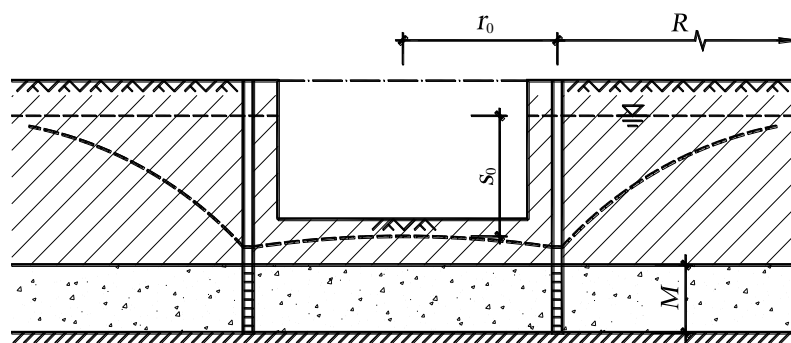


图 E. 0.3 按均质含水层承压水完整井简化的基坑涌水量计算

**E. 0.4** 群井按大井简化的均质含水层承压水非完整井的基坑降水总涌水量可按下列公式计算（图 E. 0.4）：

$$Q = 2\pi k \frac{Ms_0}{\ln(1 + \frac{R}{r_0}) + \frac{M-l}{l} \ln(1 + 0.2 \frac{M}{r_0})} \quad (\text{E. 0. 4})$$

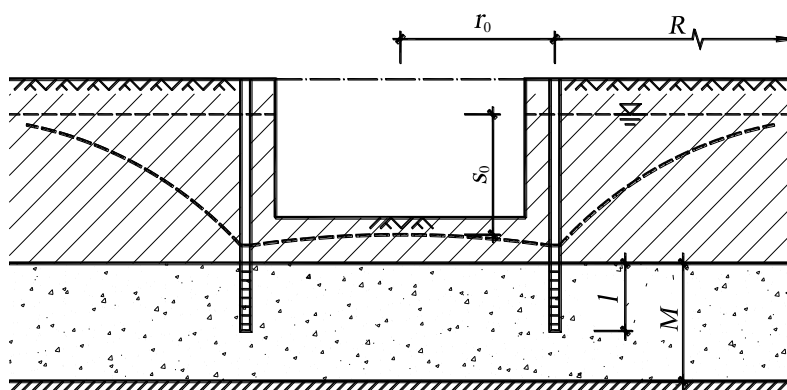


图 E. 0.4 按均质含水层承压水非完整井简化的基坑涌水量计算

**E. 0.5** 群井按大井简化的均质含水层承压～潜水非完整井的基坑降水总涌水量可按下列公式计算（图 E. 0.5）：

$$Q = \pi k \frac{(2H_0 - M)M - h^2}{\ln(1 + \frac{R}{r_0})} \quad (\text{E. 0. 5})$$

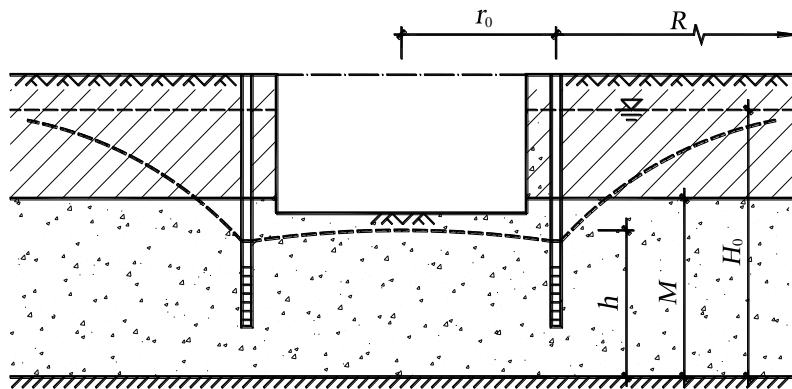


图 E. 0. 5 按均质含水层承压~潜水非完整井简化的基坑涌水量计算

## 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](http://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。