

# 前 言

《飞时达土方计算软件》FastTFT 是杭州飞时达软件有限公司于 1997 年推出的专业土石方工程量计算与施工图绘制软件，广泛适用于城市规划与工厂总图的场地竖向设计、市政道路设计的土石方平衡、园林景观设计的场地改造、农业工程中的农田与土地规整、水利设计部门的河道堤坝设计计算等。

针对各种复杂地形地貌情况以及场地实际设计要求，软件提供了方格网法、三角网法、断面法、田块法等多种土方量计算方法，对于土方挖填量结果可以进行分区域调配优化，解决就地土方平衡要求。

软件可以根据原始地形图上的标高离散点或等高线自动采集原始标高；根据场地情况及土方平衡要求优化计算出场地设计标高；根据运距及运量最小的原则自动确定土方调配方案，软件可以自动生成场地三维模型以及场地断面图，直观表达设计成果。

软件将自动计算和交互计算有机结合，计算精确、操作简单、符合工程设计思路，使用本软件可以成倍提高设计效率。

FastTFT 软件推出以来，以其强大的功能、良好的售后服务，已成为国内应用最广泛的土石方计算软件，在同类软件中始终保持领先地位。

本手册简要介绍了 FastTFT 的功能及使用方法，从安装、配置到具体操作，叙述简捷，语言通俗，易于掌握。由于本公司致力于软件的升级完善，不断推陈出新，因此，可能出现软件与本手册不相一致的地方，届时，请查阅软件的在线帮助。

竭诚欢迎广大用户对 FastTFT 提出宝贵的意见及建议，我们将对软件不断升级完善，让您的工作“更快、更好、更轻松”！



# 第一章 软件的安装运行

本章主要包括：

- 软件的安装环境
- 软件的安装
- 软件的授权
- 软件的运行
- 软件的自动升级
- 土方计算的常规操作步骤

## 1.1 【软件的安装环境】

硬件环境：无特殊要求，目前的电脑配置一般都能正常安装

软件环境：操作系统：Windows XP 及以上版本

ACAD 平台：AutoCAD2004~2011（中文版或英文版）

## 1.2 【软件的安装】

FastTFT V11 的安装过程不需要 AutoCAD 平台的支持，所以 FastTFT V11 与 AutoCAD 的安装没有先后顺序，当 ACAD 平台发生改变时，直接安装 ACAD 平台，无需再次安装 FastTFT V11。

## 1.3 【软件的授权】

### 1. 安装驱动及服务


默认状态下，软件锁驱动及服务程序随着飞时达软件安装而自动安装，无需单独安装（.NET 程序需额外安装 WibuCmNET.msi）。

安装文件说明：CodeMeterRuntime32.exe（32 位），CodeMeterRuntime64.exe（64 位），WibuCmNET.msi（.NET 支持）。


**注意事项：**

- a) 在安装或者卸载时，请拔掉软件锁。
- b) 对于服务器版本的操作系统（如 windows2003/windows2008）插上 USB 软件锁后，需要为其分配驱动器号，方法是：①在桌面上鼠标右键点击【我的电脑】项，然后点击【管理】项；②在【计算机管理】对话框中点击【磁盘管理】，鼠标右键点击 USB 软件锁对应的磁盘分区，然后点击【更改驱动器号与路径】项，在【驱动器号和路径】对话框中点击【添加】按钮，选中相应的驱动器号后点击【确定】按钮。

### 2. 远程授权

- a) **第一步创建申请文件：**在 Windows 任务栏右下角托盘处双击【】图标，在弹出的【CodeMeter 控制中心】对话框中点击【许可更新】按钮，在弹出的【CmFAS 助手】对话框中连续四次点击【下一步】按钮，在选择文件对话框中确定文件路径后点击【提交】按钮，系统在相应的文件夹下将生成【**锁号.WibuCmRaC**】申请文件，最后点击【完成】按钮。
- b) **第二步得到授权文件：**将第一步生成的【**锁号.WibuCmRaC**】文件发送给飞时达，飞时达将反馈给您授权文件，授权文件名称为【**锁号.WibuCmRaU**】。提交方式可以通过 QQ、邮件等方式传递，建议通过网站方式来上传和下载，地址为【<http://www2.fast.com.cn:8080>】。
- c) **第三步授权：**双击从飞时达得到的【**锁号.WibuCmRaU**】授权文件，在弹出的确认框中点击【是】按钮完成授权。

### 3. 管理工具启动方法

- a) **启动：**在 Windows 任务栏右下角托盘处双击【】图标，在弹出的【CodeMeter 控制中心】对话框中可以查看软件锁的基本信息，点击【Web 管理界面】按钮将进入管理界面。

### 4. 网络锁访问（单机锁可以跳过本节）

- a) **插锁机器：**如果插锁机器授权为网络版，则需要开启网络功能，方法是：①按照上面方法启动管理工具；②点击【配置】页，在默认的【网络设置】子页中，选中【**运行网络服务器：** ☒】复选框，然后点击【设置】按钮。
- b) **客户端机器：**非跨网段网络环境下，客户端机器无需任何设置。跨网段网络环境或者网络环境不稳定情况下，可以设置加速器，方法是：①按照上面方法启动管理工具；②点击【配置】页，在默认的【网络设置】子页中，点击【添加】按钮，在弹出框中输入【插锁机器的 IP 或名称，建议最好是 IP】（可以继续添加按钮，插入多个插锁机器 IP 或名称），然后点击【设置】按钮。

### 5. 常用管理工具功能

- a) **进入 Web 管理页面：**<http://插锁机器 IP:22350/>。
- b) **查看软件锁许可信息：**【内容】页\【许可信息】子页。
- c) **查看软件锁使用信息：**【服务器】页\【单元信息】子页。点击【详细】按钮查看详细信息，可以通过点击【取消】按钮，取消该机器的访问。

## 6. 找不到网络锁的原因

- a) 插锁机器上，是否开启网络功能？默认不开启。方法见【4\ a】。
- b) 插锁机器是否为服务器操作系统（如 windows2003/windows2008），并且是否为 USB 软件锁分配驱动器号？分配驱动器号方法见【1\ b】。
- c) 是否跨网段或者网络不稳定，同时又没有设置插锁机器的 IP？方法见【4\ b】。
- d) 是否安装非 Windows 防火墙（此情况系统已自动处理）？如瑞星等，方法添加端口【22350】。

网络协议是否太多？（如果不是 NOVELL 网络，建议不要使用 IPX/SPX 协议，有 TCP/IP 协议即可）

## 1.4 【软件的运行】

FastTFT V11 采用外挂方式运行，与 AutoCAD 自由衔接，在启动时建议用户先启动 AutoCAD 再启动 FastTFT V11，这样可以加快启动速度。

选择所需的 AutoCAD 版本，当勾选“优先使用已打开的 AutoCAD 软件”时，可以直接挂接加载在已打开的 CAD 软件上，从而实现与其它软件的结合使用，若不勾选，软件将强制启动新的 AutoCAD 平台。如果勾选“下次不再提示”，则下次启动的时候程序不再出现此对话框，直接按照上次的启动设置进行打开加载。



FastTFT V11 启动后，飞时达服务升级中心自动会对软件的版本进行检测（电脑必须与Internet 相连），一旦发现新版本，在屏幕的右下方出现更新提示，可以通过此更新提示来下载最新程序。

## 1.5 【软件的自动升级】

飞时达软件升级分为“新版下载”与“更新安装”两部分：

1、“新版下载”主要由飞时达软件升级服务中心 FAUPDATE 程序完成，通过互联网自动监测飞时达网站服务器上是否有最新的软件版本，若有则下载到指定的目录中，默认的下载目录是\fastsoft\autoupdate，下载后程序不会自动执行更新安装。

2、“更新安装”由用户执行下载程序完成，具体应用程序在启动执行时，也会自动检测上述下载目录中是否有比当前运行程序更新的版本，若有，则提示用户执行更新安装，用户可以选择暂时不执行更新，但每次启动程序时都会提示用户是否执行更新安装。

用户通常采用以下三种方式完成软件升级：

### 1、本机可以上互联网：

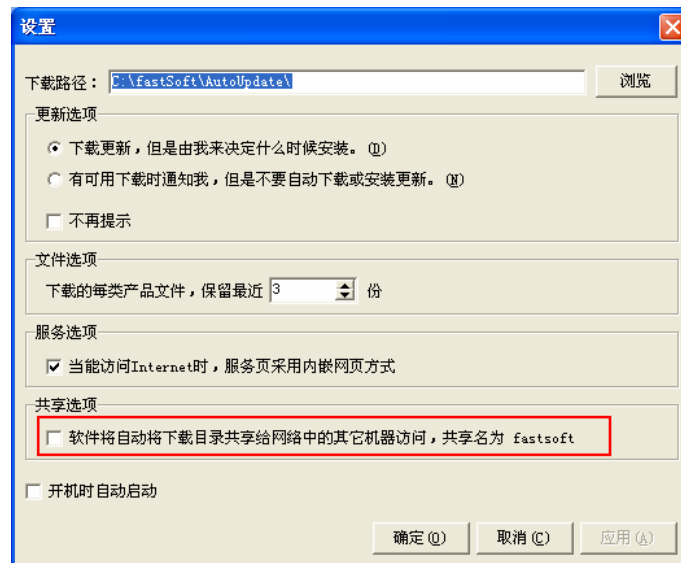
这是软件发行的默认方式，无须作任何设置，飞时达软件升级服务中心在应用程序执行时自动启动，动态检测飞时达网站服务器，可自动完成软件的新版下载，但程序更新安装由用户自己执行，或应用软件执行时确认是否进行更新安装。

### 2、在局域网内只有个别机器能够上互联网：

（1）、在能够上网的机器上安装所需的应用软件，平常保持 FAUPDATE 程序处于运行状态。

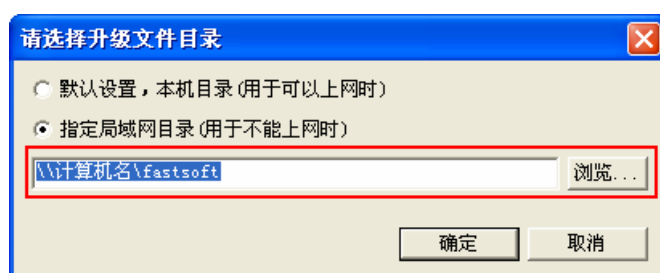
（2）、保证该计算机能够被网络内其他计算机访问到。

（3）、设置该目录的共享选项（软件自动将下载目录共享给网络中的其它机器访问），其他电脑在程序启动中配置“升级设置”为“[\\计算机名\fastupdate](#)”；



(4)、在不能上网的机器上启动程序时进行“升级设置”，指定局域网目录为第(2)步设置的目录。





说明：（1）选用该设置时，飞时达升级服务中心不会自动启动。

（2）升级设置中，计算机名是指能上网，并且开放下载共享的计算机名称，对于跨网段网络，建议设置为 IP 地址。

### 3、所有机器均不能上网时：

- （1）、通过飞时达网站或邮寄的方式获得飞时达最新的软件升级程序；
- （2）、在服务器或某台指定共享的机器中建立共享目录，并将程序复制到该目录中；
- （3）、在不能上网的机器上进行“升级设置”，指定局域网目录为第（2）步设置的目录。

## 1.6 【土方计算常规操作步骤】

土方计算主要操作流程一般分为以下几步：

- （1）打开图纸，程序自动对图纸坐标系进行检测，如果检测到大坐标，程序弹出对话框进行提示，是否进行移图处理并设置标注基数；

## (2) 原始地形的处理:

对于进行土方计算的图纸必须进行原始地形的处理,图纸上必须有地形离散点信息或等高线信息;原始地形的离散点信息可以通过【原始数据】→【地形数据】→【数据转换】→【高程点转换】/【高程整体转换】功能进行转换,也可以通过【原始数据】→【离散点】功能进行录入;原始地形的等高线信息可以通过【原始数据】→【地形数据】→【数据转换】→【有高程等高线转换】/【无高程等高线转换】功能进行转换,也可以通过【原始数据】→【等高线】功能进行录入,详细操作参见第二章 原始数据的录入和转换

## (3) 设计场地的处理:

如果已经做过设计场地,对于设计离散点可以通过【原始数据】→【设计数据】→【控制点】→【控制点转换】功能进行转换,也可以通过【原始数据】→【设计数据】→【控制点】→【控制点添加】功能进行录入;对于设计等高线可以通过【原始数据】→【设计数据】→【等高线】→【有高程等高线转换】/【无高程等高线转换】功能进行转换,也可以通过【原始数据】→【设计数据】→【等高线】→【取点绘制等高线】、【跟踪绘制等高线】功能进行录入,详细操作参见第二章 原始数据的录入和转换;如果没有做过设计场地,此步骤可忽略;

## (4) 选择土方计算的方法:

根据地形特点选择土方计算的方法;

在软件中我们提供了五种土方计算方法,分别为:

- ① 方格网法计算土方:适用于地形变化连续的地形情况;
- ② 田块法计算土方:适用于地形变化不连续的地形情况,例如农田(梯田)规整规划等;
- ③ 三角网法计算土方:适用于小范围大比例尺高精度的地形情况;
- ④ 断面法计算土方:适用于地形沿纵向变化比较连续,横向不连续变化的地形情况,例如河道;
- ⑤ 道路断面法计算土方:适用于各种道路工程,是专门针对道路工程土方计算提出来的计算道路土方的方法;

## (5) 确定土方计算的范围:

通过【确定计算范围】功能确定土方计算的范围;

## (6) 录入自然标高:

使用【采集自然标高】功能采集出每个十字点上的自然标高;

**(7) 录入设计标高:**

对于已经做过设计场地的图纸,可以采用【**采集设计标高**】进行设计标高的采集;对于没有做过设计场地的图纸,可以采用【**优化设计标高**】或【**输入设计标高**】等功能来获得设计标高;

**(8) 进行土方量计算:**

计算土方量,绘制零线,出土方量统计表;

**(9) 土方调配:**

在做大型场地平整时,通过土方调配功能确定填挖方区土方的调配方向和数量,以达到土方运输量或运输成本最低、缩短工期、提高效益的目的。



## 第二章 原始数据的录入和转换

本章主要包括：

- 地形数据的输入和转换
  - 地形离散点的输入和转换
  - 地形等高线的输入和转换
  - 土层厚度的输入
  - 地形特征线的输入和编辑
- 设计数据的输入和转换
  - 设计离散点的输入和转换
  - 设计等高线的输入和转换
  - 设计特征线的输入和编辑

## 2.1 【功能简介】

本模块主要是对原始数据进行处理，包括地形数据和设计数据两大部分。地形数据部分主要是对原始的地形图进行输入、转换，使软件能识别已有的地形图信息；设计数据部分主要是对做过竖向设计的图纸进行设计数据的输入、转换。

基础地形数据一般有三个来源：第一是直接使用电子地形图；第二是扫描纸质地形图作为光栅地形图背景；第三是全站仪数据文件导入成图。

对于直接使用电子图的地形图，可以通过原始地形的转换功能将地形转换成软件中地形的格式；对于扫描图或全站仪文件可以通过原始地形输入功能进行地形录入。

## 2.2 【地形的转换】

菜单位置：**【原始数据】→【地形数据】→【数据转换】**

功能：通过换层等操作，将电子地形图转换成软件中地形的格式。

地形图的转换主要包括地形离散点的转换和等高线的转换，对于拿来的地形图在转换前，首先查询一下离散点和等高线的属性，看一下是否有 Z 值，对于不同的情况采用不同的方法进行处理。

1、如果是离散点，通过**【数据转换】→【高程点转换】**功能，将高程数据转换为 FastTFT 识别的离散点数据；

注意：当离散点较多，转换的时间可能相对较长，建议用户在转换前做好其它图纸数据保存。

2、如果等高线有 Z 值，通过**【数据转换】→【有高程等高线转换】**将等高线转换到 FastTFT 对应的层上面就可以了；

3、如果等高线是连续的线但没有 Z 值，通过**【数据转换】→【无高程等高线转换】**功能，对等高线进行赋高程转换；

4、如果等高线是断线且又没有 Z 值，可以先使用**【数据转换】→【断线自动连接】**功能，将断线连接起来后再使用**【数据转换】→【无高程等高线转换】**功能进行转换；

5、**【等高线属性刷】**与 CAD 中的属性刷概念类似，将相同高程的等高线通过此功能把属性刷过去，但这里不能用 CAD 中的属性刷，因为 CAD 中的属性刷无法将 Z 值信息刷过去；

- 6、【**等高线中间点简化**】有些等高线中间节点很多，占用容量，通过设定中间点的偏离角度，将该角度范围内的点去除，达到降低等高线容量的目的，但线条的光滑性将下降；
- 7、软件提供自动识别转换功能，通过【**高程整体转换**】可以自动转换处理南方 CASS 生成的地形图，一次性完成等高线与离散点的转换。

## 2.3 【地形的输入】

当地形图是矢量图或在图纸上单独添加地形数据的时候，可以使用地形输入功能进行地形数据的添加。地形的输入包括离散点的输入、等高线的输入、特征线的输入以及钻孔点的输入。

### 2.3.1 【地形离散点的输入】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【离散点】→【全站仪文件导入】/【离散点添加】/【沿线布离散点】

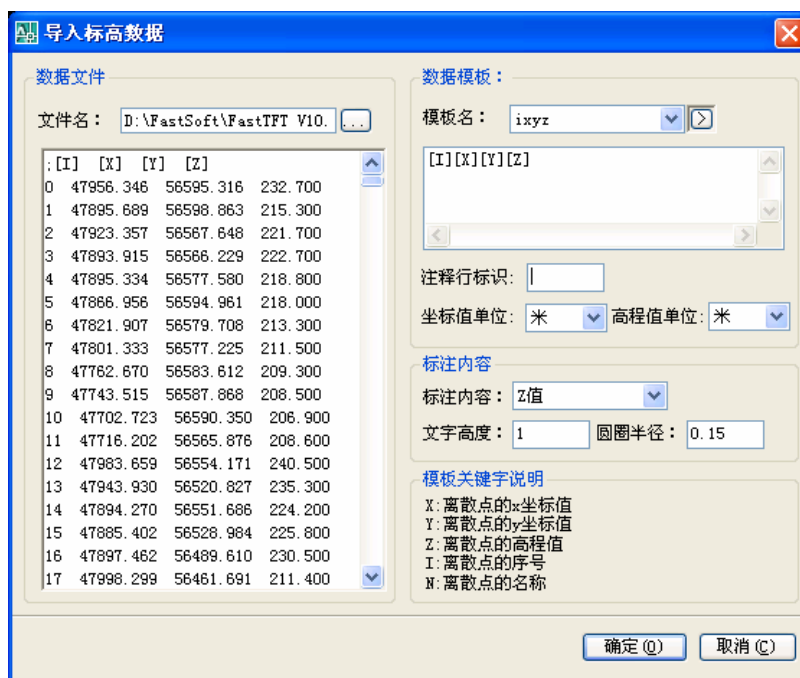
功能：在图纸中添加离散点。

离散点的输入有三种方式，分别为：全站仪文件导入、单个离散点的添加和沿线布离散点。

如果用户有全站仪文件，可以通过【**全站仪文件导入**】功能将文件中的数据一次性导入到图纸中；如果用户知道某点的标高值，可以通过【**离散点添加**】功能进行单个离散点的添加；如果用户需要沿线按一定间距布置离散点，可以通过【**沿线布离散点**】功能进行离散点的加密。

#### 1、全站仪文件的导入

软件提供多种全站仪格式文件供选择，同时可以自定义文件格式，数据导入后，程序自动在 DX-LSD 层生成 POINT 高程点实体。



单击数据文件栏中“文件名”后面的按钮，将配置好模板的全站仪文件打开，将模版“[I] [X] [Y] [Z]”拷贝到右侧数据模版栏内（若模版为常用，可将其另存），将注释行标识拷贝到相应处，选择标注内容（Z 值或序号 Z 值同时），调整好数据单位（一般以米为单位），单击【确定】将数据导入。

## 2、全站仪文件格式的自定义

将全站仪文件用“记事本”格式打开，根据模板关键字说明将数据排布格式用关键字表示出来（主要是看数据间的空格数、标点及 XYZ 值的先后顺序），例如：

```
0 47956.346,56595.316,232.700
1 47895.689,56598.863,215.300
2 47923.357,56567.648,221.700
.....
```

则模板为“;[I] [X], [Y], [Z]”，将模板写在数据文本的第一行，保存；

模板关键字说明：

； 行标识符号，一定要有的；

[X]、[Y]、[Z] 离散点的 x、y、z 坐标值，具体顺序按文件中 x、y、z 值顺序；

## 第二章 原始数据的录入和转换



- [I]                      离散点的序号, 如果没有序号则不需要;  
[N]                      离散点的名称, 如果没有名称则不需要;

### 2.3.2 【地形钻孔点的输入】

菜单位置:【原始数据】→【地形数据】→【钻孔点】→【钻孔点添加】/【钻孔点导入】

功能: 录入土层的厚度。可以通过【钻孔点添加】功能, 添加单个或小批量的钻孔点标高数据。如果钻孔点数据以文本的形式存在, 则可以通过【钻孔点导入】功能将钻孔点数据导入。钻孔点导入的文本格式必须修改成如下格式:

[TFZKDATAINFO]

桩孔编号=X 坐标; Y 坐标; 自然标高; 土层厚度;

例: 如果有钻孔点数据文件, 修改成如下格式:

[TFZKDATAINFO]

1=250;450;72;3;

2=450;750;79;2;

3=350;650;78;1.5;

.....

### 2.3.3 【地形等高线的输入】

菜单位置:【原始数据】→【地形数据】→【等高线】→【取点绘制】/【跟踪绘制】/【等高线标注】/【线条光滑处理】

功能: 通过取点绘制、跟踪绘制的方法录入等高线, 输入后的等高线经过【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】功能生成离散点。在绘制等高线的时候, 用户可以选择绘制的等高线是曲线还是折线。

### 2.3.4 【地形特征线的输入】

菜单位置:【原始数据】→【地形数据】→【特征线】

功能: 特征线相当于不等高线, 可以描述不等高度的地表地物, 如陡坎、护坡、台地等。特征线绘制好后, 需要在特征线的每个顶点上输入控制标高, 对于陡坎与挡土墙可以通过【生成陡坎特征线】功能来生成陡坎特征线。特征线无需作离

散化处理即可生成三角面，且三角面不会跨越特征线。

#### 2.3.4.1 【一般特征线绘制】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【特征线】→【一般特征线绘制】

功能：绘制特征线。在绘制特征线的时候可以输入统一高度，也可以在特征线节点处单个输入标高。

#### 2.3.4.2 【等高线转特征线】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【特征线】→【等高线转特征线】

功能：将等高线转换成特征线，同时特征线的标高就是等高线的标高，如果要修改特征线的标高，使用【特征线编辑】功能。

#### 2.3.4.3 【断面线转特征线】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【特征线】→【断面线转特征线】

功能：将断面法中绘制的断面线转换为特征线。如果断面线上断面点的标高少于 2 个，则程序不会进行转换。

#### 2.3.4.4 【偏移复制特征线】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【特征线】→【偏移复制特征线】

功能：在原有特征线的基础上偏移一定的距离（该距离用户输入）生成新的特征线，新特征线的标高与原有特征线的标高一致。

#### 2.3.4.5 【特征线节点加密】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【特征线】→【特征线节点加密】

功能：对特征线按照一定的间隔间距进行节点加密，加密后通过【原始数据】→【地形数据】→【特征线】→【逐节点采集自然标高】功能采集特征线各个节点的标高，使特征线更贴近自然地形。

#### 2.3.4.6 【生成陡坎特征线】

菜单位置：【地形】→【特征线输入】→【生成陡坎特征线】

功能：通过选择已有的特征线生成陡坎、挡墙的特征线。

在生成陡坎特征线之前，首先要用【一般特征线绘制】功能在陡坎的位置绘制一

根一般特征线，同时输入特征线的标高值。单击进入【生成陡坎特征线】功能后，命令行提示“选择陡坎的基准线”，此时选择刚才在陡坎位置上绘制的特征线，回车后，命令行提示“确定该基准线的类型”，此时确认该基准线是顶部线还是底部线，确定之后再确认底部线（或顶部线）的方向，最后输入陡坎的高差，生成陡坎特征线。在输入陡坎高差时，可以逐个节点输入高差，也可以一次输入。

已经是陡坎特征线的特征线，不能对它进行【偏移复制特征线】操作，也不能再次【生成陡坎特征线】，如果需要修改陡坎特征线的标高，可以通过【陡坎线标高修改】功能进行编辑。

## 2.4 【特征线的编辑】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【特征线】

功能：对已有的特征线进行高程编辑。主要包括以下功能：【改为统一标高】、【逐节点修改标高】、【逐节点采集自然标高】、【统一增减节点标高】、【陡坎线标高修改】。

【改为统一标高】：将原有特征线的标高改成统一标高值，即特征线范围内为一平面。

【逐节点修改标高】：将特征线的节点处标高进行逐点的修改。

【逐节点采集自然标高】：在原有特征线节点上采集自然标高，并替换原有的标高。

【统一增减节点标高】：在原有特征线标高的基础上统一增加或减少一定的高度。

【陡坎线标高修改】：对陡坎特征线的标高进行逐节点修改。

## 2.5 【地形等高线、特征线离散】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】/【特征线离散】

功能：对等高线和特征线进行离散化处理，离散间距一般取等高线平均间距，程序默认取 10 米；若间距太密，运算速度会较慢。

## 2.6 【高程转负值】

菜单位置：**【原始数据】→【地形数据】→【高程转负值】**

功能：将图中的标高值一次性全部转换为负值。此功能主要用于处理海洋数据。

## 2.7 【地形离散点检查】

菜单位置：**【原始数据】→【地形数据】→【离散点检查】**

功能：对图中所有离散点进行检查，程序自动读取最大、最小高程值，用户可以根据实际情况录入正常范围高程值，过滤出错误离散点，尽量减少错误。

对于过滤出来的离散点，程序提供了三种处理方法：

- 1、改高程：逐个对超出正常范围的离散点进行修改。这种方法适用于超出正常范围的离散点个数不多或者离散点对全局产生重要影响的情况下；
- 2、改层：将超出正常范围的离散点转到其它层上，改层后数据用红色显示。用这种方法处理，可以将这些数据在图中保留，但在设计过程中不参与地形的计算，所以这种方法在作图过程中使用比较多；
- 3、删除：当超出正常范围的离散点个数不多且对全局影响不大时，可直接删除。

说明：为尽量减少地形处理过程中的失误导致的地形错误，在地形处理完之后，一定要进行**【离散点检查】**操作。

## 2.8 【地形等高线检查】

菜单位置：**【原始数据】→【地形数据】→【等高线检查】**

功能：对图中所有地形等高线进行检查，程序自动读取最大、最小高程值，用户可以根据实际情况录入正常范围高程值，过滤出错误等高线，尽量减少错误。

对于过滤出来的等高线，程序提供了三种处理方法：

- 1、改高程：逐条对超出正常范围的等高线进行修改。这种方法适用于超出正常范围的等高线条数不多或者等高线对全局产生重要影响的情况下；
- 2、改层：将超出正常范围的等高线转到其它层上，改层后数据用红色显示。用这种方法处理，可以将这些数据在图中保留，但在设计过程中不参与地形的

计算，所以这种方法在作图过程中使用比较多；

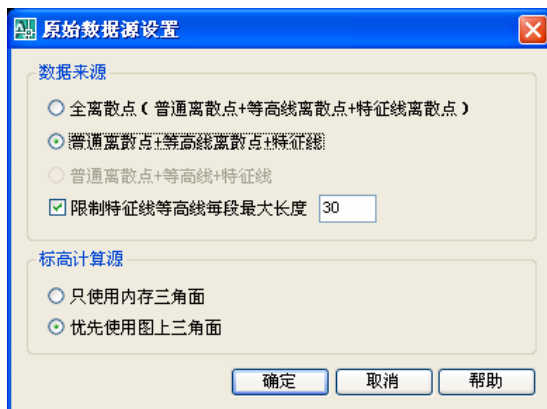
3、删除：当超出正常范围的等高线个数不多且对全局影响不大时，可直接删除。

**说明：**为尽量减少地形处理过程中的失误导致的地形错误，在等高线处理完之后，一定要进行【等高线检查】操作。

## 2.9 【地形标高数据源设置】

菜单位置：【原始数据】→【地形数据】→【标高数据源设置】

功能：设置计算时数据源采用的模式。设置之后，软件中所有涉及到自然标高采集计算的地方均采用这种设置。自然标高计算数据来源于离散点、等高线和特征线；为提高计算速度，可以设置将等高线与特征线离散化。



若采用第一项数据来源：“全离散点”，必须将等高线与特征线作离散化处理；

若采用第二项数据来源（默认选项），只需要将等高线离散化处理；

若采用第三项数据来源，则无需进行任何离散化处理；

采用离散化处理可以提高运行速度，但据此生成的三维模型与实际地表会有一定出入；

标高计算源的默认选项为优先使用图上三角面，此时超出三角面范围将无法采集计算标高，若图上无三角面，则采用内存中的三角面计算标高，同时对超出三角面范围的地方，采用离散点距离加权的方法计算任意点标高；

只使用内存三角面时，无论图面上的三角面如何都不会采用；

限制特征线每段最大长度，主要是因为直接使用特征线构造三角面时，特征线将

作为三角形的边，长度太大时构造的三角面不合理。

## 2.10 【设计控制点的输入转换】

菜单位置：**【原始数据】→【设计数据】→【控制点】→【控制点文件导入】/【控制点添加】/【控制点转换】/【沿线布控制点】**

功能：在图中添加设计控制点。

设计控制点的输入有三种方式，分别为：设计控制点全站仪的文件导入、单个控制点的添加、图元转控制点和沿线布控制点。

如果用户有控制点的全站仪文件，可以通过**【控制点文件导入】**功能将文件中的数据一次性导入到图纸中；如果用户知道控制点标高值，可以通过**【控制点添加】**功能进行单个控制点的添加；如果图中已经有控制点的高程标注，可以通过**【控制点转换】**功能对图中的控制点标高数字进行一次性的转换；如果用户需要沿线按一定间距布置离散点，可以通过**【沿线布控制点】**功能进行控制点的加密。

## 2.11 【设计等高线的输入转换】

菜单位置：**【原始数据】→【设计数据】→【有高程等高线转换】【无高程等高线转换】【连接转换等高线】【等高线高程标注】【取点绘制等高线】【跟踪绘制等高线】【等高线属性刷】**

功能：通过**【有高程等高线转换】**、**【无高程等高线转换】**、**【连接转换等高线】**对图中已有的等高线进行转换；通过取点绘制、跟踪绘制的方法绘制输入等高线，转换、输入后的等高线经过**【原始数据】→【设计数据】→【等高线离散】**功能生成离散点。在绘制等高线的时候，用户可以选择绘制的等高线是曲线还是折线。

对于不同的情况，等高线转换的时候采用不同的方法。在等高线转换前，首先查询一下等高线的属性，看看是否有Z值，如果有Z值，用户可以通过**【有高程等高线转换】**功能直接转换即可；如果没有Z值，用户可以通过**【无高程等高线转换】**功能对等高线进行赋值转换；如果要转换的等高线是断线，用户可以通过**【连接转换等高线】**功能对等高线先进行连接，再进行赋值转换。

## 2.12 【设计特征线的输入编辑】

菜单位置：【原始数据】→【设计数据】→【特征线】

功能：特征线相当于不等高线，可以描述不等高度的地表地物，如陡坎、护坡、台地等。特征线绘制好后，需要在特征线的每个顶点上输入控制标高或定义特征线的统一标高。特征线无需作离散化处理即可生成三角面，且三角面不会跨越特征线。特征线生成包括一般特征线、建筑特征线、道路特征线、挡土墙特征线、排水沟特征线、护坡特征线等，为设计三角面模型的准确生成提供数据，为绘制设计剖面图上的地物剖面提供基础。

【一般特征线绘制】：绘制特征线，用于特征线的添加；

【等高线转特征线】：将设计等高线转换成设计特征线，特征线的标高值就是该等高线的标高值，如果需要修改，可以通过【特征线编辑修改】功能进行修改；

【特征线节点加密】：对特征线按照一定的间隔间距进行节点加密，加密后通过【原始数据】→【设计数据】→【特征线】→【逐节点采集自然标高】、【逐节点采集设计标高】功能采集特征线各个节点的标高，使特征线更贴近自然地形或设计地形。

【偏移复制特征线】：在原有特征线的基础上偏移一定的距离（该距离用户输入）生成新的特征线，新特征线的标高与原有特征线的标高一致。

【生成陡坎特征线】：通过选择已有的特征线生成陡挡墙的特征线。

在生成挡墙特征线之前，首先要用【一般特征线绘制】功能在挡墙的位置绘制一根一般特征线，同时输入特征线的标高值。单击进入【生成挡墙特征线】功能后，命令行提示“选择挡墙的基准线”，此时选择刚才在挡墙位置上绘制的特征线，回车后，命令行提示“确定该基准线的类型”，此时确认该基准线是顶部线还是底部线，确定之后再确认底部线（或顶部线）的方向，最后输入挡墙的高差，生成挡墙特征线。在输入挡墙高差时，可以逐个节点输入高差，也可以一次输入。

已经是挡墙特征线的特征线，不能对它进行【偏移复制特征线】操作，也不能再次【生成挡墙特征线】，如果需要修改挡墙特征线的标高，可以通过【挡墙标高修改】功能进行编辑。

【改为统一标高】：将原有特征线的标高改成统一标高值，即特征线范围内为一平面。

【逐节点修改标高】：将特征线的节点处标高进行逐点的修改。

【逐节点采集自然标高】：在原有特征线节点上采集自然标高，并替换原有的标高。

**【逐节点采集设计标高】**：在原有特征线节点上采集设计标高，并替换原有的标高。

**【统一增减节点标高】**：在原有特征线标高的基础上统一增加或减少一定的高度。

**【陡坎线标高修改】**：对陡挡墙特征线的标高进行逐节点修改。

## 2.13 【设计等高线、特征线的离散】

菜单位置：**【原始数据】→【设计数据】→【等高线离散】/【特征线离散】**

功能：对设计等高线 and 设计特征线进行离散化处理，离散间距一般取等高线平均间距，程序默认取 10 米；若间距太密，运算速度会较慢。

## 2.14 【设计控制点的检查】

菜单位置：**【原始数据】→【设计数据】→【控制点检查】**

功能：对图中所有设计控制点进行检查，程序自动读取最大、最小高程值，用户可以根据实际情况录入正常范围高程值，过滤出错误控制点，尽量减少错误。

说明：为尽量减少设计数据处理过程中的失误导致的错误，在数据处理完之后，一定要进行**【控制点检查】**操作。

## 2.15 【设计等高线检查】

菜单位置：**【原始数据】→【设计数据】→【等高线检查】**

功能：对图中所有设计等高线进行检查，程序自动读取最大、最小高程值，用户可以根据实际情况录入正常范围高程值，过滤出错误等高线，尽量减少错误。

对于过滤出来的等高线，程序提供了三种处理方法：

- 4、改高程：逐条对超出正常范围的等高线进行修改。这种方法适用于超出正常范围的等高线条数不多或者等高线对全局产生重要影响的情况下；
- 5、改层：将超出正常范围的等高线转到其它层上，改层后数据用红色显示。用这种方法处理，可以将这些数据在图中保留，但在设计过程中不参与地形的计算，所以这种方法在作图过程中使用比较多；



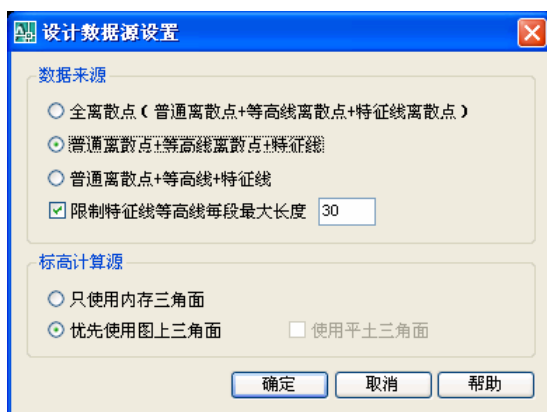
6、删除：当超出正常范围的等高线个数不多且对全局影响不大时，可直接删除。

**说明：**为尽量减少地形处理过程中的失误导致的地形错误，在等高线处理完之后，一定要进行【等高线检查】操作。

## 2.16 【设计标高数据源设置】

菜单位置：【原始数据】→【设计数据】→【标高数据源设置】

功能：设置计算时数据源采用的模式。设置之后，软件中所有涉及到设计标高采集计算的地方均采用这种设置。设计标高计算数据来源于离散点、等高线和特征线；为提高计算速度，可以设置将等高线与特征线离散化。



此功能与地形中的功能相似。详细的操作说明参见 2.7【地形标高数据源设置】里面的相关功能。



## 第三章 方格网法计算土方量

本章主要包括：

- 土方计算范围的确定
- 方格网的自动布置
- 自然标高的自动采集
- 设计标高的确定
- 土方边坡的绘制
  - 土方选边放坡
  - 土方选点放坡
- 方格土方量的计算
- 土方量的行列汇总及汇总表的统计

### 3.1 【功能简介】

方格网法主要适用于地形变化连续的地形情况，方格网法计算土方量，其操作流程一般分为以下几步：

- (1) 输入地形图：首先要有数字化的地形图（有三维标高），如果等高线没有三维高程，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【数据转换】→【无高程等高线转换】功能来输入三维标高，如果离散点只是文字，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【数据转换】→【高程点转换】功能将文字转成离散点。然后使用【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】将等高线离散化。
- (2) 确定计算范围：使用【绘制区域】绘制出要计算土方的区域范围，使用【划分区块】功能将区域划分为一个或多个区块。
- (3) 布置方格网：使用【自动布置方格网】绘制出方格网。方格网的大小可以自己输入，角度可以自由设置，布置后可通过【方格网编辑】中的功能对方格进行调整。
- (4) 采集自然标高：使用【采集自然标高】功能采集出每一个方格点的自然标高。
- (5) 设计标高：设计标高可以采用【优化设计标高】、【采集设计标高】或【输入设计标高】来获得。
- (6) 如果要进行边坡土方量的计算，可以使用【选边放坡】、【转角放坡】、【选点放坡】功能进行边坡的绘制。
- (7) 绘制土方零线。
- (8) 计算土方量：使用【计算土石方量】功能来计算土方量，计算时可以设置是否考虑松散系数。
- (9) 汇总土方量：最后用【土方行列汇总】和【土方量统计表】来统计土方量。

### 3.2 【确定计算范围】

菜单位置：【方格网法】→【确定计算范围】

功能：确定要计算土方的区域范围，再在范围内根据不同的设计标高规则可划分不同的区块。该菜单下有多个子菜单：【绘制区域】、【划分区块】、【删除区域】、【删除区块】。

【绘制区域】：绘制出平土区域的边界。该区域的边界可以逐点绘制，自动搜索，填

色生成或直接将普通线转为边界线。边界线可以由弧组成。

**【划分区块】:** 在土方边界区域内划分区块, 用户可以根据自己的设计需求随意进行区块的划分(可同区域边界, 可自动搜索, 也可逐点绘制或等间距布置), 其中的**【等间距布置】**选项可以布置出连续的条状区块。一个区域内可以设置为任意多个区块。

**【删除区域】:** 删除已经绘制出来的区域, 只需在区域内点取一点或输入区域编号即可。

**【删除区块】:** 删除已经绘制出来的区块, 只需在区块内点取一点即可。

**说明:** 1、划分区域主要是方便用户出图, 划分区块主要是为满足同一区域内有不同的标高设计要求。一般情况下, 只需要做一个区域, 在区域内划分若干个区块即可。

2、不同区域的内容在不同的图层上, 区块从属于该图层, 方格网从属于区块。

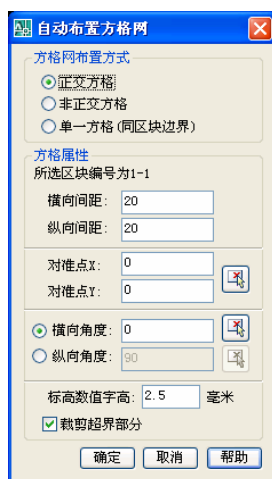
3、区块绘制时, 顶点数越少计算速度越快, 建议顶点数不超过 50 个, 且区块的顶点不要有来回的现象。

### 3.3 【自动布置方格网】

**菜单位置:** **【方格网法】** → **【自动布置方格网】**


**功能:** 对已确定的平土区块按用户设置条件自动布置方格网。


方格网布置界面如下图所示:



方格网布置的方式有正交方格、非正交方格、同区块边界方格三种形式；

通过正交方格绘制的方格均是正方形或长方形，即夹角固定为 90 度，绘制时输入横向与纵向间距，当间距相等时绘制出的方格为正方形（边界处除外），不相等时

绘制出的是长方形方格，输入对准点的坐标，可通过  按钮在图中进行位置的拾取。

如果方格并非水平，有一定角度时，可以在“横向角度”项中输入角度值，或通过  按钮进行角度的拾取，横向角度输入后，纵向角度自动在横向角度的基础上加 90 度，设置完成后单击【确定】完成正交方格的布置；

选择非正交方格可以绘制出菱形的方格，在方格布置方式中选择“非正交方格”，纵向角度项被激活，如下图所示：



该对话框包含两个输入项：'横向角度'，其右侧有一个拾取图标；'纵向角度'，其右侧也有一个拾取图标。当前显示值为：横向角度 0，纵向角度 90。

菱形方格绘制时，除了需要输入横向、纵向间距，方格的基准点外，需要设置方格的横向角度和纵向角度；

选择单一方格，即同区块边界的方格，选择后不需要进行设置，直接按区块的边界绘制与区块边界一样的一个方格，边界点即方格点，这类方格的布置形式一般用于地形很简单或平整，设计标高也很简洁的情况。

设置方格点插入比例是为了使方格点文字大小适应不同方格大小。程序默认的文字大小是当方格为 20\*20 时文字大小为 2.5。假设方格点比例为  $p$ ，方格点文字大小即为  $(2.5 * p)$ 。如果在这里没有修改方格点比例，在计算完土方量出图前，用户也可以通过【设置和出图】→【土方显示控制】功能进行方格点文字大小的修改。

方格网布置完成后，可通过【方格网编辑】对需要调整的方格进行编辑。

### 3.4 【方格网编辑】

菜单位置：【方格网法】→【方格网编辑】

功能：对已经布置好的方格进行合并、补绘、加密、裁剪、分割等编辑。该菜单包含了多个子菜单。

【合并】方格合并功能是将两个或多个相邻的方格合并为一个方格进行计算，较多用

于边界处有一些方格特别小的情况下；操作时先选择主方格，再选择要被合并到主方格中的方格；如果之前已经做过了标高采集，合并后，程序将自动重新采集标高；

**【行列合并】**行列合并功能是将整行或整列方格与其相邻行或列进行合并；操作时选取主合并方格中的一点，再通过鼠标选择被合并行或列中的一点，如果选择的是同一列中的一点，则进行行合并操作，选择同一行中的一点，则进行列合并操作；如果之前已经做过了标高采集，合并后，程序将自动重新采集标高；

**【裁剪】**方格裁剪主要用于区块内部有一部分不需要作土方计算，需要从布置的方格中剔除，例如平整场地中有一个水池，这个水池不作计算，我们在整个区块的方格绘制完成后可对水池的范围进行方格裁剪操作，将水池部分的方格删除。裁剪时可以设置对边缘方格进行裁剪还是保留操作；如果之前已经做过了标高采集，裁剪后，程序将自动重新采集标高；

**【删除】**删除一个或区块内的所有方格，选择方格后，输入 A 即删除区块内的所有方格；

**【补绘】**对区块内部分没有方格处可以进行补充绘制特殊方格；

**【加密】**方格加密是以方格为单位，对一个方格内进行加密设置；操作时先设置加密后的横向方格与纵向方格数，再在要加密的方格内指定一点，选择加密的对准点，默认是方格的左下角，确认后完成方格加密操作；主要用于有一些方格内地形起伏较大，加密方格后可减小误差；

**【分割】**当方格网经过特殊控制线，但在控制线位置没有方格点的时候，通过此功能将原方格网进行分割，保证在特殊控制线的地方有方格点，保证土方计算结果的精确；

**【调整方格点位置】**移动方格点的位置，移动后，程序将自动将与之相关的方格边进行调整，如果之前已经做过了标高采集，移动后，程序将自动重新采集该点标高；

**【插入变标高点】**在原有方格点的位置，插入新的方格点，以便处理设计台阶或自然地面陡坎情况。

### 3.5 【采集自然标高】

菜单位置：【方格网法】→【采集自然标高】

功能：程序自动采集方格网交点的自然标高。可以采集指定区块、指定区域或指定方格点的自然标高。

注意：1、要正确采集自然标高，要求图中至少有一个以上的地形离散点。同时，如果有地形等高线，必须使用【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】将地形等高线转换成地形离散点。  
2、如果自然地形进行了修改，需要将自然地形数据进行刷新（【三维场地】→【自然标高计算刷新】）以确保采集到的自然标高值是最后调整过的数据。  
3、如果采集完后图中出现实心的圆点，说明在圆点的地方采集到的标高有异常，用户需要手工去检查。

### 3.6 【确定设计标高】

菜单位置：【方格网法】→【确定设计标高】

功能：确定计算的设计标高。设计标高的确定有多种方法，如果在【原始数据】→【设计数据】模块中对设计数据进行录入转换过，可直接进行标高采集；也可以根据填挖方衡的要求可作自动优化处理；还可以根据不同的设计条件可作直接输入操作。

说明：如果设计标高确定完后图中出现实心的圆点，说明在圆点的地方标高有异常，用户需要手工去检查。

#### 3.6.1 【自动采集设计标高】

菜单位置：【方格网法】→【确定设计标高】→【采集设计标高】

功能：用户此前在场地内输入了设计标高，程序自动采集方格网交点的设计标高。注意：要正确采集设计标高，要求图中至少有一个以上的设计离散点。同时，如果有设计等高线，必须使用【原始数据】→【设计数据】→【等高线离散】将设计等高线转换成设计离散点。



### 3.6.2 【设计标高自动优化】

菜单位置：【方格网法】→【确定设计标高】→【优化设计标高】

功能：程序按最小二乘法，以总土方量最小、挖填平衡为优化目标，确定最优的设计平面。

单击【优化设计标高】菜单，指定要进行优化的区块或区域，弹出优化设计标高对话框，界面如下图所示：

优化设计标高

区域编号: 1    区块编号: 1

土方平衡

最初松散系数 (K1): 1    实际挖方 (V1= (W\*K1-Qt+Mt)\*K2/K1)=-16162.0

最后松散系数 (K2): 1    实际填方 (V2=T) = 16117.6

压实系数 (K2/K1): 1    净土方量 = -44.4

弃土量 (Qt<0): 0    平衡系数 (V1/V2): 1.003

埋土量 (Mt>0): 0

优化计算    初始优化    直接计算

优化结果

天然挖方体积 (W): -16162.0    天然填方体积 (T): 16117.6

优化选项: 点坡度方式

☐ 垂直方向坡度 (向上): 0.001484    ☐ 水平面优化

☐ 水平方向坡度 (向右): 0.000203

☒ 控制点 (X, Y, Z): 437723.452    4477175.86    2.509    位置<<

优化选项: 三点面方式

☐ 控制点1 (X, Y, Z): 437723.452    4477175.869    2.509    位置<<

☐ 控制点2 (X, Y, Z): 437680.809    4477195.123    2.529    位置<<

☐ 控制点3 (X, Y, Z): 437637.534    4477209.012    2.54    位置<<

绘参数表    确定    取消    帮助

对话框中分几部分：

第一部分是优化参数的设置，需要用户设置最初和最后松散系数，以及弃土量与埋土量，平衡系数自动根据实际挖方、实际填方量计算得出。默认的松散系数均为 1，弃土与埋土量均为 0。

第三章 方格网法计算土方量

29

**土方平衡**

最初松散系数 (K1):  实际挖方 (V1=(X\*K1-Qt+Mt)\*K2/K1)=-16162.0

最后松散系数 (K2):  实际填方 (V2=T) = 16117.6

压实系数 (K2/K1):  净土方量 = -44.4

弃土量 (Qt<0):  平衡系数 (V1/V2):

埋土量 (Qt>0):

注：由于土方计算所得之填、挖方量，均需乘以土的松散系数，才得到实际的填、挖方工程量，这是因为土经过挖掘，孔隙增大，体积增加，即使挖方用作回填土，夯实后仍不能回复到原体积。此时其体积与原土体积之比称之为松散系数。

天然密实土挖出来后体积将扩大（称为最初松散 K1），将这部分土转到填方区压实时，压实后的体积也比最初天然密实土的体积要大（称为最后松散 K2）。

土的松散系数表

土 质 类 别	松 土 系 数	
	K1	K2
砂土、亚砂土	1.08~1.17	1.01~1.03
种植土、淤泥、淤泥质土	1.20~1.30	1.03~1.04
亚粘土、潮湿黄土、砂石混碎石、亚砂土混碎石、素填土	1.14~1.28	1.02~1.05
老粘土、重亚粘土、砾石土、干黄土、黄土混碎石、亚粘土混碎石、压实素填土	1.24~1.30	1.04~1.07
重粘、粘土混碎石、卵石土、密实黄土、砂岩	1.26~1.32	1.06~1.09
软泥岩、 软质岩石、次硬质岩石（爆破法开挖之石方）、 硬质岩石	1.33~1.37	1.11~1.15
	1.30~1.45	1.10~1.20
	1.45~1.50	1.20~1.30

**K1 对于普通土取值 1.2~1.3； K2 对于普通土取值 1.03~1.04。**

第二部分是优化标高的设置，自动优化有点坡方式和三点面方式两种形式：

注：对话框的优化选项中，点中（变黑）的一项是可以调整项，另外两项保持不变。

**【点坡方式】优化：**

即通过保持水平方向坡度、竖直方向坡度、一点标高三个参数中的两个参数不变，

来改变第三个值，从而达到优化的目的。

三个参数中的一个有待定的，或者说是设计中最不需要关心的。例如：若“水平方向坡度”和“竖直方向坡度”是用户在设计中必须加以控制的，而“控制点”的高程则不甚重要，这种情况下，用户可输入“水平方向坡度”和“竖直方向坡度”后选中“控制点”一项，使其加黑。

这组参数中的“控制点”，其缺省位置为当前坐标系的(0,0)点。为了更直观表达平面，用户可点击其后的“位置<<”按钮，然后在当前的平土区域中拾取某一特定的点。程序将自动返回该点的坐标和自然标高。

**注：坡度沿向上或向右方向上坡为正值，反之为负。**

如果勾选“水平面优化”，则程序自动将水平方向和垂直方向的坡度设置为 0，并自动进行优化计算。

#### **【三点面方式】优化：**

即通过保持三个控制点中的任意两个点的设计标高不变，来改变第三个控制点的标高值，从而达到优化的目的。至于三个控制点前的哪个开关按钮变黑，用户可参考上面第一组参数的控制方法。

优化标高设置完成后可单击**【优化计算】**按钮，程序自动根据设置的平衡系数和优化选项进行土方量计算，计算结果在对话框中显示。单击**【确定】**按钮后，区块内各个方格点的设计标高即按优化选项中设置的规律进行添加。

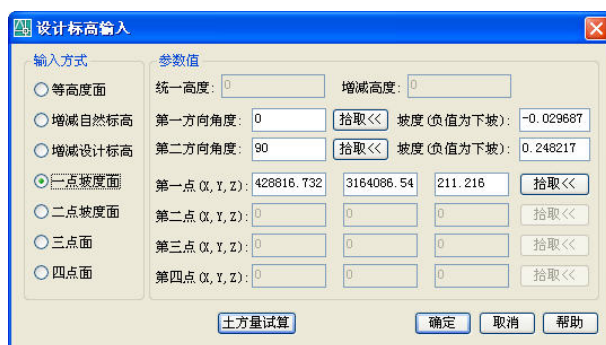
**说明：**优化设计标高可以只对一个平土区域，或一个区块。要求已完成自然标高的采集，或已输入方格交点的自然标高。

### 3.6.3 【直接输入设计标高】

**菜单位置：**【方格网法】→【确定设计标高】→【输入设计标高】

**功能：**按设计者的要求输入设计标高值，可输入某几个方格点、某几个方格或指定区块、区域的方格的设计标高值。如果区块进行了“采集设计标高”或“优化设计标高”，同样可以使用该功能来修改设计标高值，以满足设计的需求。

单击【输入设计标高】菜单，指定要输入设计标高的范围，弹出设计标高输入对话框，界面如下图所示：



The dialog box is titled "设计标高输入" (Design Elevation Input). It has two main sections: "输入方式" (Input Method) on the left and "参数值" (Parameter Values) on the right.

**输入方式 (Input Method):**

- ☐ 等高度面 (Equal Elevation Surface)
- ☐ 增减自然标高 (Increase/Decrease Natural Elevation)
- ☐ 增减设计标高 (Increase/Decrease Design Elevation)
- ☒ 一点坡度面 (One Point Slope Surface)
- ☐ 二点坡度面 (Two Point Slope Surface)
- ☐ 三点面 (Three Point Surface)
- ☐ 四点面 (Four Point Surface)

**参数值 (Parameter Values):**

- 统一高度: 0
- 增减高度: 0
- 第一方向角度: 0 (拾取<< button)
- 第二方向角度: 90 (拾取<< button)
- 坡度 (负值为下坡): -0.029687
- 坡度 (负值为下坡): 0.248217
- 第一点 (X, Y, Z): 428816.732, 3164086.54, 211.216 (拾取<< button)
- 第二点 (X, Y, Z): 0, 0, 0 (拾取<< button)
- 第三点 (X, Y, Z): 0, 0, 0 (拾取<< button)
- 第四点 (X, Y, Z): 0, 0, 0 (拾取<< button)

Buttons at the bottom: 土方量试算 (Calculate Earthwork), 确定 (OK), 取消 (Cancel), 帮助 (Help).

**等高面：**选择要输入设计标高范围内的标高为统一值，选中该选项后，程序自动激活“统一高度”栏，在该栏中输入统一设计标高即可。

**增减自然标高：**通过增减自然标高来获得设计标高，即整个范围的设计标高整体比自然标高高出或降低一定高度，也就是说整个范围的高程差是一样的。

**增减设计标高：**在设计区块或区域中已经通过“采集设计标高”或“优化设计标高”功能录入了设计标高，可通过此功能对整个设计地形进行一定高度的抬高或降低。

**一点坡度面：**通过一个控制点标高，两个不同方向的坡度录入设计面高程。

方向角度可以直接输入，也可以通过“拾取<<”按钮，选择倾角，坡度值沿选定方向上坡为正值、下坡为负值。控制点后面的“拾取<<”按钮，拾取的是控制点的坐标位置，控制点的标高需要用户输入。输入完成确定后即按指定坐标位置控制点标高，再按这一点的两个方向上的坡度值将整个计算范围内的标高值计算出来。

**两点坡度面：**通过两个控制点标高，一个方向的坡度录入设计面高程。

**三点面：**通过三个控制点标高录入设计面高程。

**四点面：**通过四个控制点标高录入设计面高程，四点面录入的为球面。

### 3.7 【标高点调整】

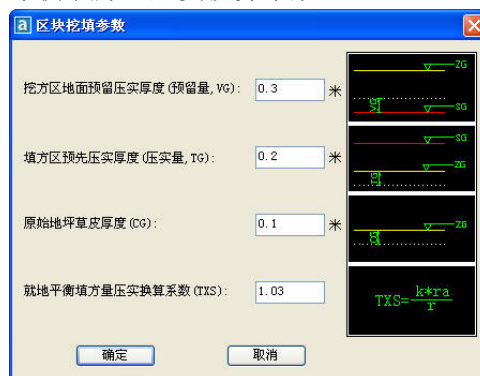
**菜单位置：**【方格网法】→【标高点调整】

**功能：**手动调整方格点的标高值，该菜单下有多个子菜单。

**【逐点输入标高】：**按设计者的要求逐点输入标高值（包括自然标高、设计标高和土层厚度）。当只输入设计标高时，程序可以将自然标高值赋值给设计标高；当只输入自然标高时，程序则可以将设计标高值直接赋值给自然标高。

【文字匹配输入标高】：将方格点附近的普通文字转换为自然标高或设计标高。

【工作高差调整】：设置土方计算区块的预留厚度、压实厚度、原始草皮厚度以及就地平衡填方量压实换算系数。



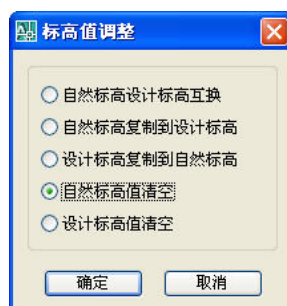
TXS：就地平衡填方量压实换算系数；

K：压实系数；

R<sub>a</sub>：实验室最大击实干容重；

R：天然土容重；

【标高值互换复制】：将方格点上的标高值进行调整，包括自然标高值设计标高值互换、自然标高复制到设计标高、设计标高复制到自然标高、自然标高值清空、设计标高值清空。  
界面如下图所示：



### 3.8 【采集土层厚度】

菜单位置：【方格网法】→【采集土层厚度】

功能：当需要计算石方的时候，我们需要知道土层厚度，通过此功能，可以将测量出来的土层厚度采集到方格点上。

### 3.9 【边界放坡】

边坡绘制有三种方法：第一种是选边放坡，对区块中同一边界线上的方格进行一次性放坡，具体功能通过【**选边放坡**】实现；第二种是所有方格一次性放坡，通过【**选边放坡**】功能实现；第三种是选点放坡，主要用于复杂边坡的绘制，通过【**选点放坡**】实现。

这三种方式都支持多级放坡。

#### 3.9.1 【选边放坡】

菜单位置：【方格网法】→【**选边放坡**】

功能：根据用户输入的参数一次性绘制同一边界上的方格边坡，程序支持一次性绘制一个区块的所有边坡，同时支持多级放坡。

土方区块边界上自然地形与设计地形有一定的高差，需要通过边坡或挡墙将区块边界的设计标高与自然标高连接起来。**选边放坡**是将区块中同一边界线上的方格按设置进行统一放坡，单击【**选边放坡**】，在要绘制边坡的区块边界内指定一点（指定位置与哪个分界线的垂直距离近就对哪个边界线进行放坡），弹出对话框如图所示：



对话框中，挡墙高度参数可设置挡墙绘制的最小高度和最大高度，最小高度与最大高度的设置使得在放坡时挡墙的绘制更适应各种不同需要，当放坡点的高差小于最小高度时，放坡时直接进行放坡；当放坡点的高差介于最小高度与最大高度之间，不进行放坡操作，直接绘制挡墙（平面效果即表现为在放坡处有两个重合的方格点，一个即挡墙顶部的标高，另一个为挡墙底部的标高）；

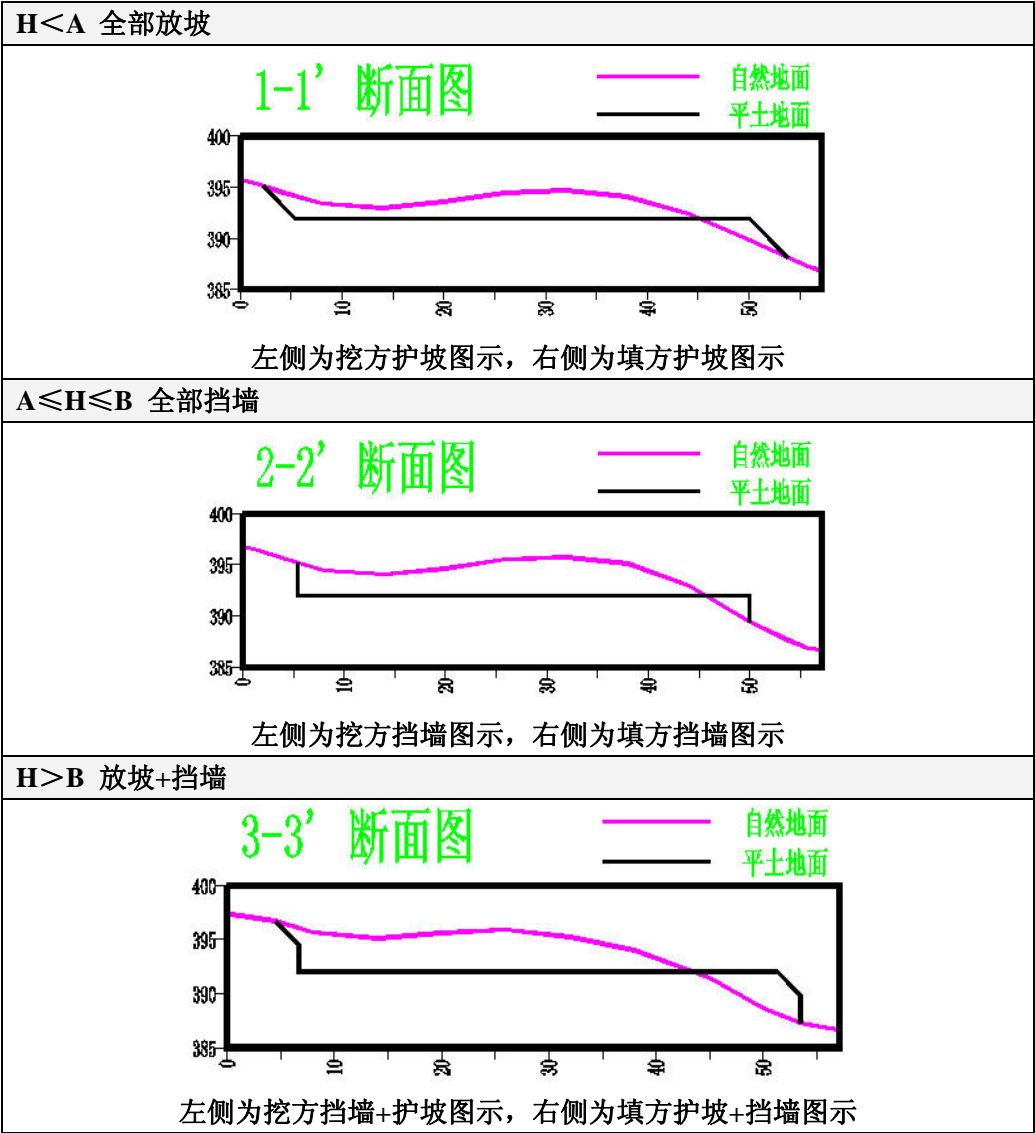
当放坡点的高差大于挡墙最大高度时，如果是填方情况就先进行放坡，再绘制挡墙，挡墙的高度为之前设置的挡墙的最大高度，所以在平面上表现时，坡脚处的高差均为设置的挡墙最大高度。如果是挖方情况，会在放坡位置处先设置挡墙，挡墙高度即设置的最大挡墙高度，再根据挡墙顶端的标高进行按比例放坡。（平面效果中表现为填方放坡坡脚处的高差均为设置的挡墙最大高度，挖方放坡时，在放坡边界上与方格点有一重合的放坡点，且该点的高差为设置的挡墙最大高度）。

如果要一次性绘制所有边坡，则直接在命令行输入 A 就可以了。

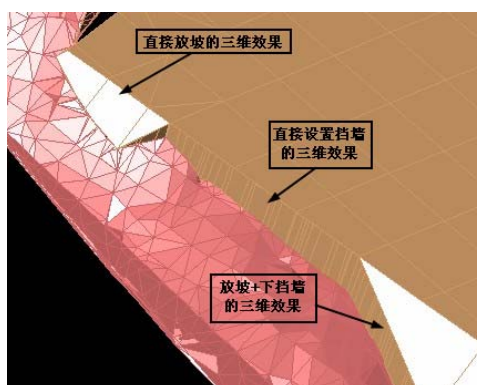


放坡的部面图可用下图表式：

H：放坡点高差；A：挡墙最小高度；B：挡墙最大高度；



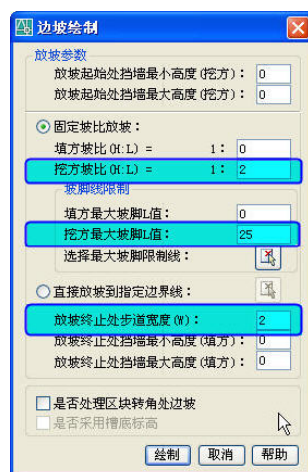
放坡的三维效果图可用下图表式：



我们以挖方为例，就各种情况的放坡作举例介绍：

**例 1、**对边界直接以 1:2 的坡比放坡，不作挡墙处理，边坡放到自然地表面，坡顶处要求绘制 2 米宽的路道：

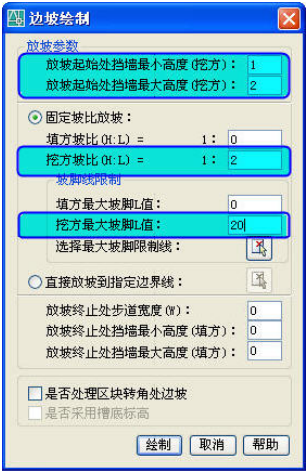
在边坡绘制对话框中，起始处挡墙的最小和最大高度均设置为 0。设置挖方放坡的坡比，设置的坡比为 H:L=1:2，在挖方坡比的空格中输入 2。由于所举的例子中说明放到自然地表面，所以最大坡脚线 L 值可根据放坡点的高差设置的相对大一些。在放坡终止处路道宽度设置框中设置路道宽度 2 米，设置完成绘制后即绘制出 1:2 的挖方护坡，坡顶处有 2 米宽的路道。设置框如下图所示：



**例 2、**区块边界高差在 1 至 2 米的范围内作挡墙，小于 1 米时直接以 1:2 的坡比放坡，高差大于 2 米时，先作 2 米高的挡墙，再由挡墙顶端进行放坡，坡比也是 1:2，

**放坡区块边界的高差在 0~4 米不等：**

在边坡绘制对话框中，挖方放坡起始处挡墙的最小高度设置为 1，最大高度均设置为 2。挖方坡比设置框中输入 2。挖方最大坡脚 L 根据高差可设置为 20，设置完成进行绘制。设置框下图所示：



绘制结果为边界上高差值小于 1 米的方格点进行放坡，坡度为 1:2；高差在 1~2 米之间的方格点，直接进行挡墙的绘制，图面上表现为在边界的方格点上添加一个边坡点，该点即挡墙的墙顶标高，设置标高值同自然标高，高差为零；高差大于 2 米的地方先进行挡墙的绘制，挡墙的高度即设置的最大高度 2 米，再根据挡墙顶端的高度以 1:2 进行放坡，放到自然地表面。

**例 3、直接放坡到指定的边界线上：**

有些时候对区块边界放坡时，只要放到指定的边界线上即可，不需要关心坡比时，我们可以选择【直接放坡到指定的边界线】，通过选择或绘制这条边界线，边界线的设计标高可以是自然标高值，也可以由用户手工录入，绘制后，直接根据方格上的设计标高与指定边界线上的标高值计算坡度。

**例 4、按比例放坡，但当坡脚线 L=5 时，不再放坡，直接绘制挡墙：**

- (1) 在边坡绘制对话框中，挖方坡比设置为 1:2，挖方最大坡脚线 L 设置为 5，提交绘制边坡。当高差比较小时会直接放坡到自然地表面，当高差比较大时，以 1:2 放坡，有可能坡脚线达到 5 米时还有一定高差存在，此时系统根据设置不

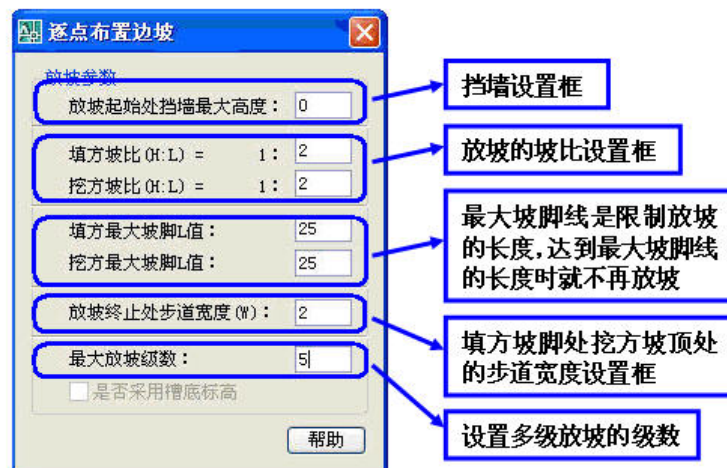
再进行放坡，直接在坡脚线 5 米处进行挡墙处理。

### 3.9.2 【选点放坡】

菜单位置：【方格网法】→【选点放坡】

功能：土方选点放坡是为了满足用户绘制复杂边坡而设计的，比如转角处的边坡，内凹角的边坡绘制。选点放坡在操作中是单个方格点间进行放坡，即通过设置放坡坡比及步道宽度，一次性将两个方格点间的边坡绘制出来，完成后再绘制与下一个方格点间的边坡。

单击土方菜单下的【选点放坡】，弹出选点放坡设置对话框，如下图所示：



同时命令行提示：

选择其实放坡方格点：

选择放坡的起始方格点。

指定该点放坡方向[ 切换 (S) /选线 (F) ]:

指定起始放坡点的放坡方向，一般放坡的方向均与方格的方向一致。

选择下一点同方向放坡[ 下一点变方向放坡 (A) /同点转角度放坡 (Z) /多点渐变角度放坡 (F) /直接放坡边界 (D) /最大坡脚边界 (M) /区块边界 (B) ]

选择第二个放坡点，第二个放坡点方向与前一个放坡点方向一致时，直接选择第二个放坡点；

下一点变方向放坡 (A)

第二个放坡点方向与前一个放坡点方向不同时，输入 A，重新设定第二点放坡方向。

同点转角度放坡 (Z)

第二个放坡点与第一个放坡点为同一点时，输入 Z 进行同一点转角度放坡；这里可以手动设置放坡角度，也可以通过输入角度平分数自动进行转角度放坡。

多点渐变角度放坡 (F)

选择两个放坡点，设置放坡方向后，程序从第一个放坡点方向渐变至第二个放坡点方向。选择的这两个放坡点中间可以间隔多个放坡点。

直接放坡边界 (D)

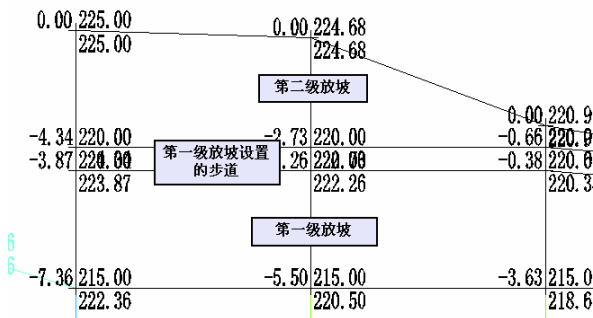
选择、绘制放坡的坡脚线或坡顶线，直接放坡到该线。这种方式放坡时不考虑坡比值。

最大坡脚边界 (M)

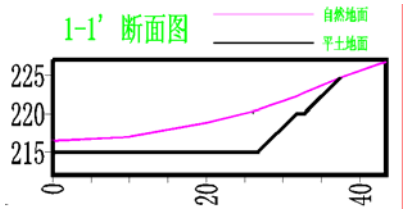
选择绘制最大坡脚限制线。

区块边界 (B)

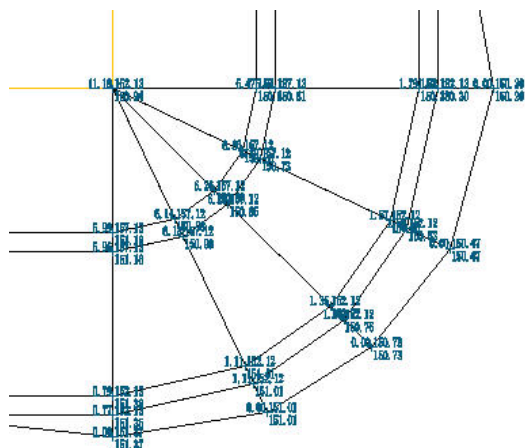
直接放坡到区块边界上，即区块间进行边坡连接。



多级放坡平面图多



级放坡断面图



转角处多级放坡图

### 3.9.3 【删除边坡】

菜单位置：【方格网法】→【删除边坡】

功能：将绘制好的边坡删除掉。

### 3.9.4 【绘制示坡线】

菜单位置：【方格网法】→【绘制示坡线】

功能：绘制示坡线，表示放坡方向，与护坡图例类似。

### 3.9.5 【计算起始放坡线】

菜单位置：【方格网法】→【计算起始放坡线】

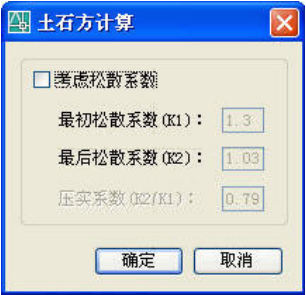
功能：确定场地放坡的内边界线，保证土方计算后放坡范围不超过用地范围线。

### 3.10 【计算土石方量】

菜单位置：【方格网法】→【计算土石方量】

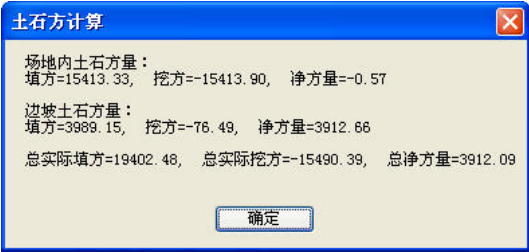
功能：计算指定区块、指定方格或指定区域的土石方量及边坡的土方量。

单击【计算土石方量】菜单，弹出对话框，需要用户选择是否考虑松散系数，如果考虑松散系数，需设置最初、最后松散系数值，松散系数有在[土方优化](#)中作过详细介绍，这里不作重复解释，松散系数的取值范围可参看[土的松散系数表](#)，对于普通土 K1 取值 1.2~1.3；K2 取值 1.03~1.04。



说明：如果用户的设计标高值是自动优化所得，且优化时已设置了松散系数，那么在计算土石方量时不需再考虑此系数，直接计算即可。

如果不考虑松散系数、计算后显示场地内土石方量和总的土石方情况，有边坡的话显示边坡土石方量，如下图所示：



如果计算土石方量时考虑松散系数，则计算结果中每一项都有一个计算值和实际值，如下图所示：

土石方计算

场地内土石方量：  
 填方体积 (T)=15413.33, 挖方体积 (W)=-15413.90  
 实际填方 (T)=15413.33, 实际挖方 (W\*I2)=-15876.32, 净方量=-462.99

边坡土石方量：  
 填方体积 (T)=3989.15, 挖方体积 (W)=-76.49  
 实际填方 (T)=3989.15, 实际挖方 (W\*I2)=-78.78, 净方量=3910.37

总实际填方=19402.48, 总实际挖方=-15955.10, 总净方量=3447.38

确定

确定后将土方量写入各个方格中。

**说明：**如果计算时考虑了松散系数，确定后方格中写入的也是实际方量。

土方量计算完成后可通过【土方行列汇总】，对区块内所有方格或指定行或列的方格进行方量汇总。输入 A，进行整个区块的自动汇总，如果有边坡，单独添加一行显示边坡的方量，也可以指定特定的几列或几行进行汇总。

土方量计算完成后，通过【土方量统计表】，出土方量统计表，可以统计单个区块、单个区域内的所有区块、所有区域内的所有区块的土方量，并绘制出表格，可以导出成 WORD 格式，并且可以直接打印。

土方量统计表

区域编号: 2

☐ 部分区域统计
 开始编号: 2 结束编号: 2

区域号	区块号	挖方量	填方量	净方量	区块面积	单位面积净土方量
2	2-1	-15866.60	15413.33	-453.27	7189.91	-0.06
2	2-1边坡	-78.77	3989.15	3910.38		
合计		-15945.37	19402.48	3457.11	7189.91	0.48

绘制 导出 字体... 打印...

取消 帮助

### 3.11 【挖填面积计算】

菜单位置：【方格网法】→【挖填面积计算】

功能：计算土方填挖方区域的表面积，并进行颜色填充，同时出填充图例。



## 第四章 三角网法计算土方

本章主要包括：

- 土方计算范围的确定
- 三角网的自动布置
- 三角网的编辑
- 自然标高的自动采集
- 设计标高的确定
- 三角网土方量的计算
- 土方量汇总表的统计

## 4.1 【功能简介】

三角网法适用于小范围大比例尺高精度的地形情况，三角网法计算土方量，其操作流程一般分为以下几步：

- (1) 输入地形图：首先要有数字化的地形图（有三维标高），如果等高线没有三维高程，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【无高程等高线转换】功能来输入三维标高，如果离散点只是文字，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【高程点转换】功能将文字转成离散点。然后使用【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】将等高线离散化。
- (2) 确定计算范围：使用【绘制区域】绘制出要计算土方的区域范围，使用【划分区块】功能将区域划分为一个或多个区块。
- (3) 自动布置三角网：使用【自动布置三角网】绘制出三角网。三角网可以按自然离散点来布置，也可以按设计离散点来布置；区块边界插点间距可以自己输入，布置后可通过【内插三角网】、【调整三角网】、【删除三角网】、【调整三角点位置】功能对三角网进行调整。
- (4) 采集自然标高：使用【采集自然标高】功能采集出每一个三角点的自然标高。
- (5) 设计标高：设计标高可以通过【采集设计标高】、【优化设计标高】或【输入设计标高】等功能来获得。
- (6) 绘制土方零线。
- (7) 计算土方量：使用【计算土方量】功能来计算土方量。
- (8) 汇总土方量：最后用【土方量统计表】来统计土方量。

## 4.2 【确定计算范围】

菜单位置：【三角网法】→【确定计算范围】

功能：确定要计算土方的区域范围，再在范围内根据不同的设计标高规则可划分不同的区块。该菜单下有多个子菜单：【绘制区域】、【划分区块】、【删除区域】、【删除区块】。

【绘制区域】：绘制出平土区域的边界。该区域的边界可以逐点绘制，自动搜索，填色生成或直接将普通线转为边界线。边界线可以由弧组成。

【划分区块】：在土方边界区域内划分区块，用户可以根据自己的设计需求随意进行

区块的划分(可同区域边界,可自动搜索,也可逐点绘制或等间距布置),其中的【等间距布置】选项可以布置出连续的条状区块。一个区域内可以设置为任意多个区块。

【删除区域】: 删除已经绘制出来的区域, 只需在区域内点取一点或输入区域编号即可。

【删除区块】: 删除已经绘制出来的区块, 只需在区块内点取一点即可。

说明: 1、划分区域主要是方便用户出图, 划分区块主要是为满足同一区域内有不同的标高设计要求。一般情况下, 只需要做一个区域, 在区域内划分若干个区块即可。

2、不同区域的内容在不同的图层上, 区块从属于该图层, 方格网从属于区块。

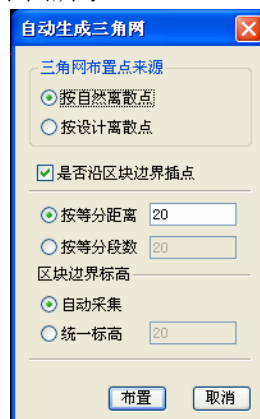
3、区块绘制时, 顶点数越少计算速度越快, 建议顶点数不超过 50 个, 且区块的顶点不要有来回的现象。

### 4.3 【自动布置三角网】

菜单位置: 【三角网法】→【自动布置三角网】

功能: 对已确定的平土区块自动布置三角网。

三角网布置对话框如下图所示:



三角网布置方式有按自然离散点来布置、按设计离散点布置两种方式;

通过土方计算区块边界是否要进行插点来控制计算边界的三角网生成, 如果不沿区块边界插点, 即不勾选该选项, 则在计算范围边界上没有离散点, 三角网生成的时

候边界上不生成三角网；如果沿区块边界插点，即勾选该选项，程序自动激活下面的对话框，计算范围边界上的插点间距可以按距离等分，也可以按段数等分；



计算范围区块边界上的标高值可以根据图中的已有标高自动读取，也可以输入统一的标高值。



设置完成后，单击【布置】按钮进行三角网的自动布置。三角网布置的时候程序自动将每个三角点上的自然标高读取出来同时在图上进行标注显示。

三角网布置完之后，可以通过【内插三角网】、【调整三角网】、【删除三角形】、【调整三角点位置】等功能进行三角网的编辑调整。

## 4.4 【三角网的编辑】

### 4.4.1 【内插三角网】

菜单位置：【三角网法】→【内插三角网】

功能：为了三角网布置更合理，在某些不符合要求的三角形内部插入一点来对三角网进行加密。

### 4.4.2 【调整三角网】

菜单位置：【三角网法】→【调整三角网】

功能：在两个三角形的公共边上取一点，使两个共边的三角形重新组合。

### 4.4.3 【删除三角形】

菜单位置：【三角网法】→【删除三角形】

功能：将指定的三角形删除，程序会自动删除与之相关的标高数据。

#### 4.4.4 【调整三角点位置】

菜单位置：【三角网法】→【调整三角点位置】

功能：移动三角形顶点处方格点的位置，移动后，程序将自动将与之相关的三角形进行调整，如果之前已经做过了标高采集，移动后，程序将自动重新采集该点标高。

#### 4.5 【采集自然标高】

菜单位置：【三角网法】→【采集自然标高】

功能：程序自动采集三角网顶点的自然标高。可以采集指定区块、指定区域或指定三角点的自然标高。

注意：1、要正确采集自然标高，要求图中至少有一个以上的地形离散点。同时，如果有地形等高线，必须使用【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】将地形等高线转换成地形离散点。

2、如果自然地形进行了修改，需要将自然地形数据进行刷新（【三维场地】→【自然标高计算刷新】）以确保采集到的自然标高值是最后调整过的数据。

#### 4.6 【确定设计标高】

确定计算的设计标高。设计标高的确定有多种方法，如果在【原始数据】→【设计数据】模块中对设计数据进行录入转换过，可直接进行标高采集；也可以根据填挖方衡的要求可作自动优化处理；还可以根据不同的设计条件可作直接输入操作。

##### 4.6.1 【采集设计标高】

菜单位置：【三角网法】→【采集设计标高】

功能：用户此前在场地内输入了设计标高，程序自动采集方格网交点的设计标高。注意：要正确采集设计标高，要求图中至少有一个以上的设计离散点。同时，如果有设计等高线，必须使用【原始数据】→【设计数据】→【等高线离散】将设计等高线转换成设计离散点。

### 4.6.2 【优化设计标高】

菜单位置：【三角网法】→【优化设计标高】

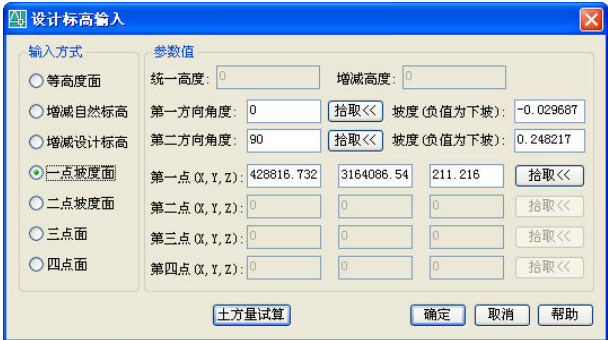
功能：程序按最小二乘法，以总土方量最小、挖填平衡为优化目标，确定最优的设计平面。具体操作请参考 3.6.2 【设计标高自动优化】，即方格网法中的优化设计标高说明。

### 4.6.3 【输入设计标高】

菜单位置：【三角网法】→【输入设计标高】

功能：按设计者的要求输入设计标高值，可输入某几个方格点、某几个方格或指定区块、区域的方格的设计标高值。如果区块进行了“采集设计标高”或“优化设计标高”，同样可以使用该功能来修改设计标高值，以满足设计的需求。

单击【输入设计标高】菜单，指定要输入设计标高的范围，弹出设计标高输入对话框，界面如下图所示：



设计标高输入对话框的界面。左侧是“输入方式”列表，包含“等高面”、“增减自然标高”、“增减设计标高”、“一点坡度面”（当前选中）、“二点坡度面”、“三点面”和“四点面”。右侧是“参数值”输入区域，包含“统一高度”、“增减高度”、“第一方向角度”、“第二方向角度”、“第一点(X, Y, Z)”、“第二点(X, Y, Z)”、“第三点(X, Y, Z)”和“第四点(X, Y, Z)”等输入框。底部有“土方量试算”、“确定”、“取消”和“帮助”按钮。

**等高面：**选择要输入设计标高范围内的标高为统一值，选中该选项后，程序自动激活“统一高度”栏，在该栏中输入统一设计标高即可。

**增减自然标高：**通过增减自然标高来获得设计标高，即整个范围的设计标高整体比自然标高高出或降低一定高度，也就是说整个范围的高程差是一样的。

**增减设计标高：**在设计区块或区域中已经通过“采集设计标高”或“优化设计标高”功能录入了设计标高，可通过此功能对整个设计地形进行一定高度的抬高或降低。

**一点坡度面：**通过一个控制点标高，两个不同方向的坡度录入设计面高程。

方向角度可以直接输入，也可以通过“拾取<<”按钮，选择倾角，坡度值沿选定

方向上坡为正值、下坡为负值。控制点后面的“拾取<<”按钮，拾取的是控制点的坐标位置，控制点的标高需要用户输入。输入完成确定后即按指定坐标位置控制点标高，再按这一点的两个方向上的坡度值将整个计算范围内的标高值计算出来。

**两点坡度面：**通过两个控制点标高，一个方向的坡度录入设计面高程。

**三点面：**通过三个控制点标高录入设计面高程。

**四点面：**通过四个控制点标高录入设计面高程，四点面录入的为球面。

## 4.7 【逐点输入标高】

菜单位置：**【三角网法】→【逐点输入标高】**

功能：手动调整单个三角网点的标高，包括自然标高、设计标高和土层厚度。当只输入设计标高时，通过“设计标高与自然标高匹配”功能，程序可以将自然标高值赋值给设计标高；当只输入自然标高时，通过“自然标高与设计标高匹配”功能，程序可以将设计标高值直接赋值给自然标高。

## 4.8 【绘制零线】

菜单位置：**【三角网法】→【绘制零线】**

功能：绘制土方零线。可绘制指定区块、指定方格、指定区域或所有区域的零线。

## 4.9 【计算土方量】

菜单位置：**【三角网法】→【计算土方量】**

功能：计算指定区块、指定方格或指定区域的土石方量及边坡的土方量。

单击**【计算土石方量】**菜单，弹出对话框，需要用户选择是否考虑松散系数，如果考虑松散系数，需设置最初、最后松散系数值，松散系数有在[土方优化](#)中作过详细介绍，这里不作重复解释，松散系数的取值范围可参看[土的松散系数表](#)，对于普通土 K1 取值 1.2~1.3；K2 取值 1.03~1.04。

说明：如果用户的设计标高值是自动优化所得，且优化时已设置了松散系数，那么在计算土石方量时不需再考虑此系数，直接计算即可。

如果不考虑松散系数、计算后显示场地内土石方量和总的土石方情况，有边坡的话显示边坡土石方量，如下图所示：

如果计算土石方量时考虑松散系数，则计算结果中每一项都有一个计算值和实际值，如下图所示：

确定后将土方量写入各个方格中。

说明：如果计算时考虑了松散系数，确定后方格中写入的也是实际方量。



## 4.10 【土方量统计表】

菜单位置：【三角网法】→【土方量统计表】

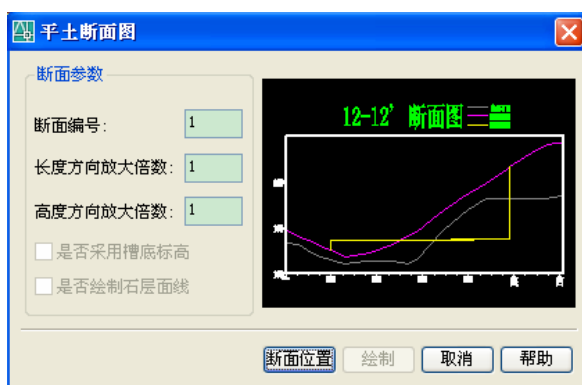
功能：绘制土方量统计表。可以统计单个区块、单个区域内的所有区块、所有区域内的所有区块的土方量，并绘制出表格，可以导出成 WORD 格式，并且可以直接打印。

## 4.11 【绘制平土断面图】

菜单位置：【三角网法】→【绘制平土断面图】

功能：绘制土方计算后的平土断面图。

界面如下图所示：





## 第五章 田块法计算土方

本章主要包括：

- 土方计算范围的确定
- 田块的绘制划分
- 田块设计标高的确定
- 田块土方量的计算
- 田块间的土方调配

## 5.1 【功能简介】

田块法适用于地形变化不连续的地形情况，如农田（梯田）规整规划等的土方计算，块面法计算土方量，其操作流程一般分为以下几步：

- （1）输入地形图：对于数字化的地形图（有三维标高），如果等高线没有三维高程，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【无高程等高线】功能来输入三维标高，如果离散点只是文字，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【高程点转换】功能将文字转成离散点。然后使用【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】将等高线离散化；最后通过【生成自然地表面】功能生成自然地形三角面模型。
- （2）确定计算范围：使用【绘制区域】绘制出要计算土方的区域范围。
- （3）划分区块：使用【划分田块】功能将计算范围划分为一个或多个田块。一般将规划后的相同标高的部分作为一个田块。
- （4）输入或优化各块面的标高：可以使用【优化田块标高】功能让程序自动优化出各个田块的设计标高，也可以使用【输入田块标高】功能逐个田块输入设计标高。
- （5）计算土方量：使用【计算田块土方量】计算出田块的土方量。
- （6）汇总土方量：使用【土方量统计表】来统计土方量。
- （7）田块土方量调配：使用【田块土方调配】功能对田块间的土方量进行调配。

## 5.2 【确定计算范围】

菜单位置：【田块法】→【绘制区域】

功能：绘制出平土区域的边界。该区域的边界可以逐点绘制，自动搜索，填色生成或直接将普通线转为边界线。边界线可以由弧组成。

## 5.3 【自动划分田块】

菜单位置：【田块法】→【自动划分田块】

功能：在计算区域范围内自动划分多个田块。程序通过选择田块划分线，自动批量的生成田块。

## 5.4 【交互划分田块】

菜单位置：【田块法】→【交互划分田块】

功能：在计算区域范围内划分一个或多个田块，一般将规划后的相同标高的部分作为一个田块。用户可以根据自己的设计需求进行田块的划分（可自动搜索，也可逐点绘制或等间距布置），其中的【等间距布置】选项可以布置出连续的条状田块。一个计算区域内可以设置为任意多个田块。通过“删除已有田块”功能可以删除已经划分好的田块。

## 5.5 【生成自然地表面】

菜单位置：【田块法】→【生成自然地表面】

功能：通过地形离散点或地形等高线或地形特征线生成自然地形三角面模型。田块法计算的时候是通过自然地形三角面模型来确定自然高程的，如果没有地形三角面则无法正常用田块法计算土方。

## 5.6 【确定田块设计标高】

确定田块的设计标高。设计标高的确定有两种方法，可以根据填挖方衡的要求可作自动优化处理；也可以根据不同的设计条件可作直接输入操作。

### 5.6.1 【优化田块标高】

菜单位置：【田块法】→【优化田块标高】

功能：根据田块的地面标高和输入的最后余方量的要求自动进行优化，优化后的标高程序自动标注在每个田块内。

### 5.6.2 【输入田块标高】

菜单位置：【田块法】→【输入田块标高】

功能：输入指定田块的设计标高，并计算出该田块和区域的土方总量。在输入设计标高的时候，程序自动计算出该田块的平均自然标高作为设计依据。

### 5.6.3 【田块土方平整】

菜单位置：【田块法】→【田块土方平整】

功能：输入表皮土收集厚度，计算出每个田块的挖方量（不含表土挖方量）、填方量、表皮土挖方量及不同高差范围内的动土面积。



田块平整土方统计

区域编号: 1

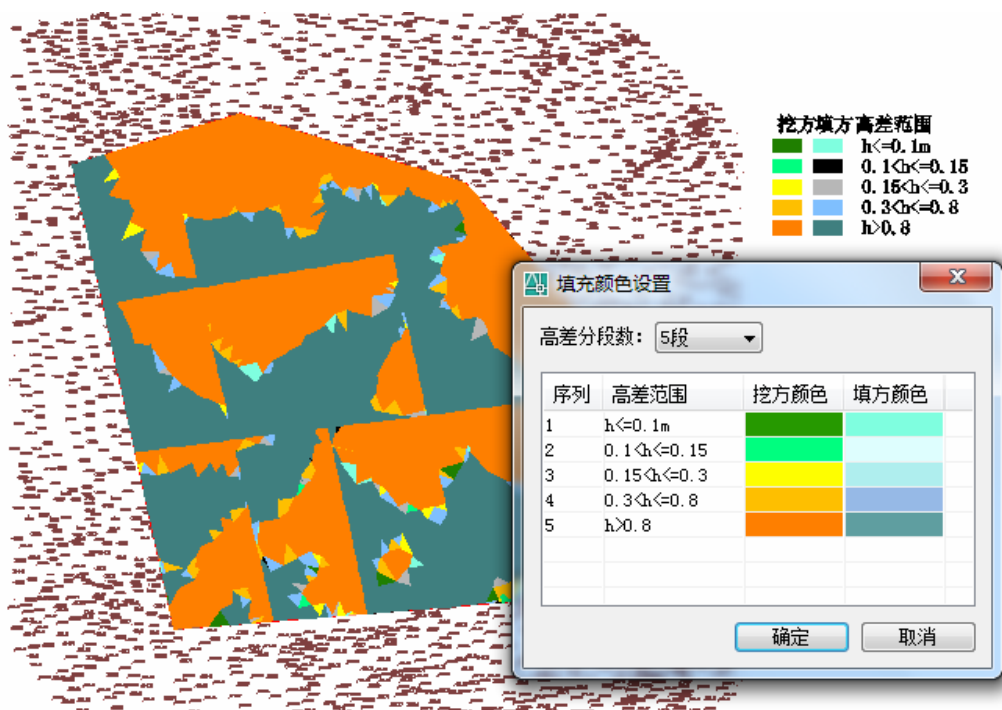
田块号	面积(ha)	设计标高(m)	挖方(m3)	填方(m3)	表土0.20m挖方(m3)	0.1-0.15m动土面积(m2)	0.15-0.3m动土面积(m2)
1-2	0.6450	460.24	-26516.94	26515.84	-1267.83	0.00	0
1-3	1.0742	463.83	-39253.03	39254.38	-2146.13	10.78	11
1-4	1.3027	469.94	-66025.02	66025.02	-2605.35	0.00	15
1-5	1.2227	442.61	-88554.66	88554.66	-2445.39	0.00	28
1-6	1.5331	410.57	-112238.5	112238.7	-3065.91	0.00	0
1-7	0.4861	447.78	-16475.44	16474.34	-972.03	0.91	22
1-8	2.0513	414.28	-59111.60	59119.95	-4022.78	104.08	15
1-9	1.8877	445.36	-100868.8	100871.3	-3764.84	0.00	19
1-10	1.6042	410.26	-40261.18	40258.42	-3124.18	80.18	42
1-11	1.3816	427.06	-59457.51	59455.52	-2748.33	0.00	31

绘表 导出EXCEL 确定 取消

### 5.6.4 【动土区域填色显示】

菜单位置：【田块法】→【动土区域填色显示】

功能：用不同颜色表示各高差范围内的填挖面积。



## 5.7 【计算田块土方量】

菜单位置: 【田块法】 → 【计算田块土方量】

功能: 根据田块的自然标高和设计标高, 自动计算出所选田块的土方总量。可以计算单个田块的土方量, 也可以计算多个田块的土方量。当计算范围超过构造的自然三角网范围的时候, 程序只对有自然三角网范围的区域进行土方计算, 超过的范围不进行方量的计算。可以用不同颜色表示填挖区域范围。

## 5.8 【统计田块土方表】

菜单位置: 【田块法】 → 【统计田块土方表】

功能: 绘制土方量统计表。可以统计单个区块、单个区域内的所有区块、所有区域内的所有区块的土方量, 并绘制出表格, 可以导出成 WORD 格式, 并可直接打印。

## 5.9 【田块土方标注】

菜单位置：【田块法】→【田块土方标注】

功能：标注田块的土方量。将每个田块的土方量标注在对应的田块中，当进行田块土方调配的时候程序直接读取该方量。

## 5.10 【田块土方调配】

菜单位置：【田块法】→【田块土方调配】

功能：对挖土、堆土和填土进行综合协调处理，以达到土方工程施工费用少，施工方便，工程短的目标。详细操作说明参见第九章 土方调配。

## 5.11 【生成田块特征线】

菜单位置：【田块法】→【生成田块特征线】

功能：自动按照田块边界线生成田块边界特征线。

## 5.12 【生成田块三维模型】

菜单位置：【田块法】→【生成田块三维模型】

功能：程序自动将田块特征线生成三角面模型。



## 第六章 断面法计算土方

本章主要包括：

- 土方计算范围的确定
- 断面线的自动布置
- 断面线的编辑调整
- 自然标高的自动采集
- 设计标高的确定
- 土方边坡的绘制
- 断面的绘制
- 断面土方量的计算及土方量汇总表统计

## 6.1 【功能简介】

断面法适用于地形沿纵向变化比较连续，横向不连续变化的地形情况，例如河道、道路的土方计算，断面法计算土方量，其操作流程一般分为以下几步：

- (1) 输入地形图：首先要有数字化的地形图（有三维标高），如果等高线没有三维高程，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【无高程等高线转换】功能来输入三维标高，如果离散点只是文字，可以使用【原始数据】→【地形数据】→【高程点转换】功能将文字转成离散点。然后使用【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】将等高线离散化。
- (2) 确定计算范围：使用【绘制区域】绘制出要计算土方的区域范围，使用【划分区块】功能将区域划分为一个或多个区块。
- (3) 布置断面线：使用【布置断面线】绘制断面线。断面线的布置方向、间距和采点间距可以自己输入。
- (4) 采集自然标高：使用【采集自然标高】功能采集出每一个采集点的自然标高。
- (5) 设计标高：设计标高可以采用【采集设计标高】或【输入设计标高】来获得。
- (6) 如果要进行边坡土方量的计算，可以使用【绘制边坡】功能进行边坡的绘制
- (7) 绘制断面：将计算区域内的断面绘制出来。每行的断面图可以自由设定。
- (8) 计算断面土方量：使用【断面法计算中心】计算出断面间的土方量并绘制出土方量统计表。

## 6.2 【确定计算范围】

菜单位置：【断面法】→【确定计算范围】

功能：确定要计算土方的区域范围，再在范围内根据不同的设计标高规则可划分不同的区块。该菜单下有多个子菜单：【绘制区域】、【划分区块】、【删除区域】、【删除区块】。

【绘制区域】：绘制出平土区域的边界。该区域的边界可以逐点绘制，自动搜索，填色生成或直接将普通线转为边界线。边界线可以由弧组成。

【划分区块】：在土方边界区域内划分区块，用户可以根据自己的设计需求随意进行区块的划分（可同区域边界，可自动搜索，也可逐点绘制或等间距布置），其中的【等间距布置】选项可以布置出连续的条状区块。一个区域内可以设置为任意多个区块。

【删除区域】：删除已经绘制出来的区域，只需在区域内点一点或输入区域编号即可。

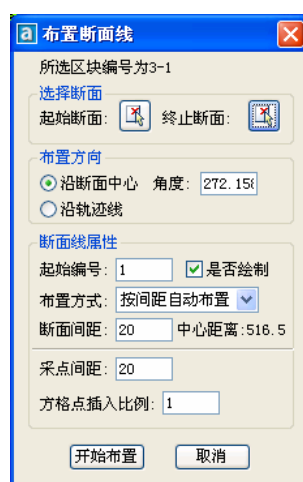
【删除区块】：删除已经绘制出来的区块，只需在区块内点取一点即可。


## 6.3 【布置断面线】

菜单位置：【断面法】→【布置断面线】

功能：对已确定的平土区块自动布置断面线。

断面线布置对话框如下图所示：



单击“起始断面”项后面的按钮，选择布置断面线的起始断面，选择完成后

程序自动激活“终止断面”的按钮，选择布置断面线的终止断面。

断面线的布置方向有两种：可以沿断面的中心进行布置，也可以沿轨迹线布置。沿断面的中心布置时，程序可以自动计算出起始断面和终止断面的中点连线；沿轨迹线布置时，轨迹线可以选择也可以绘制。

在断面线属性中设置断面的起始编号，选择断面线的布置方式以及断面间的间距及采点间距。断面线的布置方式有按间距自动布置、按间距逐条布置、按断面数量布置三种方式，用户可以根据需要选择不同的布置方式。

设置完之后，单击【开始布置】按钮，程序开始自动布置断面线。

说明：断面线布置完之后，如果需要编辑，可以使用【删除断面线】、【调整采点间距】、【插入断面线】、【插入断面点】、【调整断面点】功能进行调整。

## 6.4 【断面线的编辑】

对已经布置好断面线进行编辑，包括断面线的删除、断面线上采点间距的调整、断面线的加密（插入断面线）、断面线上断面采点的加密（插入断面点）以及断面线上断面采点的位置移动。

### 6.4.1 【删除断面线】

菜单位置：【断面法】→【删除断面线】

功能：通过该命令删除已经布置的断面线，程序支持框选，可以批量的删除断面线。

### 6.4.2 【插入断面线】

菜单位置：【断面法】→【插入断面线】

功能：程序按照设置的断面线间的间距自动布置了断面线，通过此功能在布置完之后可以在任意位置插入某个断面线，以满足地形的需要。插入断面线的时候，程序自动按照布置断面线时设置的采点间距自动在插入的断面线上布置断面点。

### 6.4.3 【插入断面点】

菜单位置：【断面法】→【插入断面点】

功能：在断面线上任意点插入断面点，以满足地形的需要。

### 6.4.4 【文字转换断面点】

菜单位置：【断面法】→【文字转换断面点】

功能：将文字转换为断面标高点，此功能主要用于河道断面测量点标高文字的转换。使用此功能时，断面线必须基本在这些测量点上。转换的时候可以自己设置转换时搜索的文字范围。

### 6.4.5 【调整断面点间距】

菜单位置：【断面法】→【调整断面点间距】

功能：布置断面线的时候，程序自动按照设置在断面线上布置了断面点，通过此功能可以调整这些点之间的距离，以满足地形的需要。

### 6.4.6 【移动断面点】

菜单位置：【断面法】→【移动断面点】

功能：当在特殊位置需要一个采点时，可以通过此功能将附近的采点移动到此处，以满足地形的需要。

## 6.5 【采集自然标高】

菜单位置：【断面法】→【采集自然标高】

功能：程序自动采集断面线上已有的断面采点的自然标高。可以采集指定区块、指定区域或指定已有采点的自然标高。

注意：1、要正确采集自然标高，要求图中至少有一个以上的地形离散点。同时，如果有地形等高线，必须使用【原始数据】→【地形数据】→【等高线离散】将地形等高线转换成地形离散点。  
2、如果自然地形进行了修改，需要将自然地形数据进行刷新（【三维场地】→【自然标高计算刷新】）以确保采集到的自然标高值是最后调整过的数据。

## 6.6 【确定设计标高】

确定计算的设计标高。设计标高的确定有两种方法，如果在【原始数据】→【设计数据】模块中对设计数据进行录入转换过，可直接进行标高采集；也可以根据不同的设计条件可作直接输入操作。

### 6.6.1 【采集设计标高】

菜单位置：【断面法】→【采集设计标高】

功能：用户此前在场地内输入了设计标高，程序自动采集方格网交点的设计标高。注

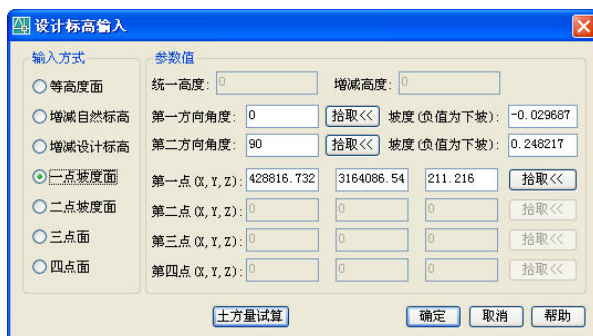
意：要正确采集设计标高，要求图中至少有一个以上的设计离散点。同时，如果有设计等高线，必须使用【原始数据】→【设计数据】→【等高线离散】将设计等高线转换成设计离散点。

## 6.6.2 【输入设计标高】

菜单位置：【断面法】→【输入设计标高】

功能：按设计者的要求输入设计标高值，可输入某几个方格点、某几个方格或指定区块、区域的方格的设计标高值。如果区块进行了“采集设计标高”或“优化设计标高”，同样可以使用该功能来修改设计标高值，以满足设计的需求。

单击【输入设计标高】菜单，指定要输入设计标高的范围，弹出设计标高输入对话框，界面如下图所示：



设计标高输入对话框的界面。左侧是“输入方式”列表，包含“等高面”、“增减自然标高”、“增减设计标高”、“一点坡度面”（当前选中）、“二点坡度面”、“三点面”和“四点面”。右侧是“参数值”输入区域，包含“统一高度”、“增减高度”、“第一方向角度”、“第二方向角度”、“第一点(X, Y, Z)”、“第二点(X, Y, Z)”、“第三点(X, Y, Z)”和“第四点(X, Y, Z)”等输入框。底部有“土方量试算”、“确定”、“取消”和“帮助”按钮。

**等高面：**选择要输入设计标高范围内的标高为统一值，选中该选项后，程序自动激活“统一高度”栏，在该栏中输入统一设计标高即可。

**增减自然标高：**通过增减自然标高来获得设计标高，即整个范围的设计标高整体比自然标高高出或降低一定高度，也就是说整个范围的高程差是一样的。

**增减设计标高：**在设计区块或区域中已经通过“采集设计标高”或“优化设计标高”功能录入了设计标高，可通过此功能对整个设计地形进行一定高度的抬高或降低。

**一点坡度面：**通过一个控制点标高，两个不同方向的坡度录入设计面高程。

方向角度可以直接输入，也可以通过“拾取<<”按钮，选择倾角，坡度值沿选定方向上坡为正值、下坡为负值。控制点后面的“拾取<<”按钮，拾取的是控制点的坐标位置，控制点的标高需要用户输入。输入完成确定后即按指定坐标位置控制点标高，

再按这一点的两个方向上的坡度值将整个计算范围内的标高值计算出来。

**两点坡度面：**通过两个控制点标高，一个方向的坡度录入设计面高程。

**三点面：**通过三个控制点标高录入设计面高程。

**四点面：**通过四个控制点标高录入设计面高程，四点面录入的为球面。

## 6.7 【逐点输入标高】

菜单位置：**【断面法】→【逐点输入标高】**

功能：手动调整单个断面点的标高，包括自然标高、设计标高。当只输入设计标高时，通过“设计标高与自然标高匹配”功能，程序可以将自然标高值赋值给设计标高；当只输入自然标高时，通过“自然标高与设计标高匹配”功能，程序可以将设计标高值直接赋值给自然标高。

## 6.8 【断面点标高修改】

菜单位置：**【断面法】→【断面点标高修改】**

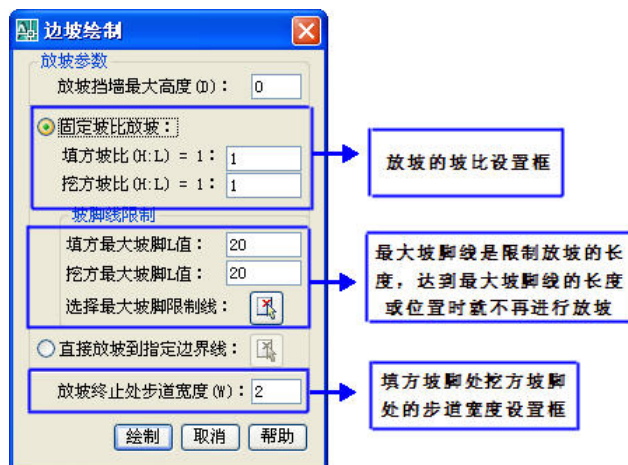
功能：修改单个断面点的标高值，包括自然标高、设计标高、高差、槽底标高、槽底高差。当修改自然标高或设计标高后需要手工修改高差。

## 6.9 【绘制边坡】

菜单位置：**【断面法】→【绘制边坡】**

功能：根据用户输入的参数绘制边坡。

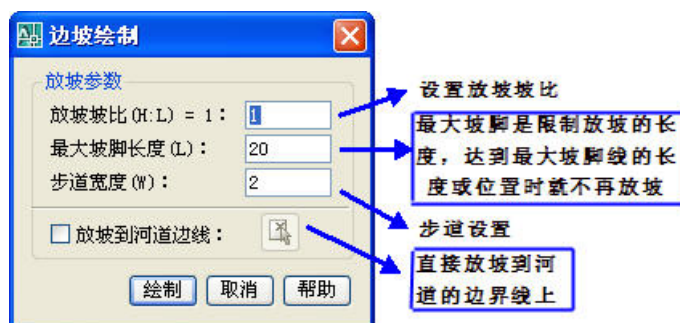
土方区块边界上自然地形与设计地形有一定的高差，需要通过边坡或挡墙将区块边界的设计标高与自然标高连接起来。**绘制边坡**是将区块中起始断面方向上的断面点按设置进行统一放坡，单击**【绘制边坡】**，在要绘制边坡的区块边界内指定一点，同时选择是断面线起始方向放坡还是终止方向放坡，弹出对话框如图所示。绘制好的边坡，可以通过**【删除边坡】**功能进行边坡的删除。



## 6.10 【河道放坡】

菜单位置：【断面法】→【河道放坡】

功能：在用断面法算河道土方时，由于河道的特殊情况，放坡都是向上放坡到河道边界线，通过此功能可以进行河道的多级放坡。



绘制好的边坡，可以通过【删除边坡】功能进行边坡的删除。

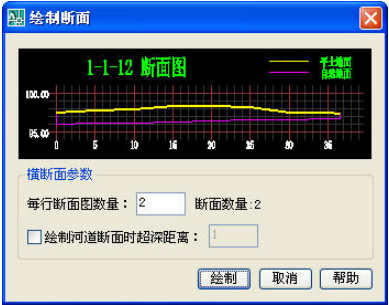
## 6.11 【绘制断面】

菜单位置：【断面法】→【绘制断面】

功能：绘制出指定断面线、区块或区域内的所有断面的断面图。



进入该菜单功能后，程序将提示：  
**点取要绘制横断面的区块[指定断面线(L)/指定区域(R)]:**〔在要绘制断面图的区块内点取一点；输入“L”可以绘制指定断面线的断面图；输入“R”可以绘制指定的区域内所有断面线的断面图。指定范围后程序将弹出如下图所示的对话框，用户可以根据自己的需要进行设计标高的输入。〕



对话框中显示了选择范围内的断面总数量，用户可以输入每行断面图的数量，在图中点取断面图的左上角位置后程序将绘制出断面图，断面图中的断面线可以使用 PEDIT 命令或者夹点命令来进行编辑。

如果绘制的是河道断面图，可以通过“绘制河道断面时超深距离”选项来设置是否绘制河道超深线及超深距离。

### 6.12 【绘制水平线】

菜单位置：【断面法】→【绘制水平线】

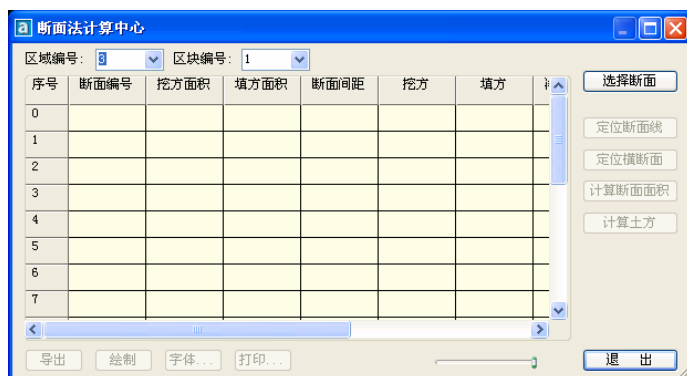
功能：绘制水平线主要用在计算河道土方量的时候。由于河道开挖的时候，水面上和水底下开挖费用差别比较大，所以通过绘制水平线，可以分别计算水面上的挖方量和水底下的挖方量。水平线支持 PEDIT 命令或者夹点命令编辑。

### 6.13 【断面法计算中心】

菜单位置：【断面法】→【断面法计算中心】

功能：计算断面间的土方量。

进入该菜单功能后，程序将弹出如下图所示的对话框：



- (1) 首先设置要计算土方量的区域和区块编号（在列表中选择）；
- (2) 单击【选择断面】按钮，程序将在命令行中提示选择起始和终止断面线；对话框中将返回这些断面编号，并显示出断面的挖方面积和填方面积；
- (3) 【定位断面线】能将选中的编号对应的断面线加亮显示；【定位断面图】能将选中的编号对应的断面图加亮显示；
- (4) 单击【编辑设计线】按钮，命令行中将提示：“请使用 PEDIT 命令或者编辑节点来编辑设计线”，用户可以使用 PEDIT 命令或者夹点命令来进行编辑。
- (5) 如果设计线进行了编辑，可以使用【计算断面面积】来计算选中断面的挖方面积和填方面积；
- (6) 单击【计算土方】按钮，将计算出这些断面间的土方量。
- (7) 单击【导出】按钮，可以将表格数据导出成 WORD 格式；
- (8) 单击【绘制】按钮，将在图中绘制出“横断面挖填面积及土方统计表”，选中【是否打开组】项，可以设置组（group）是否打开。
- (9) 单击【打印】可以直接连上打印机进行表格的打印（无需导出成 WORD 格式），单击【字体】可以设置在这种情况下打印的表格的字体。
- (10) 拖动滑动杆，可以设置对话框的透明度，用户可以进行调整，设置成既可以看到对话框的内容，又可以看见图形。

## 6.14 【计算断面面积】

菜单位置：【断面法】→【计算断面面积】

功能：计算任意自然线 and 设计线组成的断面图的填方和挖方面积。自然线 and 设计线可以选择已有线也可以绘制。

## 第七章 道路断面法土方量计算

本章主要包括：

- 道路平曲线设计
- 道路纵断面设计
- 道路横断面设计
- 道路土方量计算

## 7.1 【功能简介】

道路断面法是专门针对道路工程土方计算提出的计算道路土方的方法，适用于各种道路工程。其操作流程一般分为这么几步：

- (1) 确定道路工程；
- (2) 绘制道路导线，对导线进行曲线设计，生成道路中心线；
- (3) 布置道路桩号；
- (4) 设置道路路幅；
- (5) 录入道路的原始高程；
- (6) 对道路进行平曲线及拉坡竖曲线设置；
- (7) 录入横断面原始高程；
- (8) 对道路横断面进行戴帽子；
- (9) 出土方量统计表。

## 7.2 【工程管理】

菜单位置：【道路断面法】→【工程管理】

功能：对道路平曲线设计进行工程管理以及各个工程平面图的比例的设定，从而在一张图中存在多条道路的情况下，可以分别处理。



**【新增工程】**：增加一新的工程，用户在表格中输入工程的名称。

**【删除工程】**：删除一工程，注意：工程一旦删除将无法恢复，程序将要求你确认是否真的要删除工程。

**【比例】**：这里的比例用于道路工程平面图的绘制。比例一旦确定，平面图中的字体、

线宽等参数将根据此比例来进行绘制。例如，对于 1:1000 的比例，字高 3.5mm 在图中为 3.5 个单位高，出图时按照 1:1 设置；而对于 1:2000 的比例，字高 3.5mm 在图中为 7 个单位高，出图时按照 1:2 设置。

说明：进行平曲线设计前一定要定义工程名。一个工程名对应一条道路中心线。

### 7.3 【导线布置】

#### 7.3.1 【绘制导线】

菜单位置：【道路断面法】→【导线布置】→【绘制导线】

功能：直接绘制交点折线。

#### 7.3.2 【拾取导线】

菜单位置：【道路断面法】→【导线布置】→【拾取导线】

功能：若用户已经用 AutoCAD 命令自行绘制出交点折线（可以分段绘制），则可以通过拾取交点折线命令让程序自动生成交点折线，同时给出交点表格。

交点输入	X(N)坐标	Y(E)坐标	转角	距离	方位角
交点 0	189.336	119.829	0.000	308.393	52.581
交点 1	434.266	307.220	96.272	445.539	316.309
交点 2	126.501	629.378	-91.973	518.829	48.282
交点 3	513.772	974.638	0.000	0.000	0.000
交点 4					

表格中给出了每一个交点的坐标、转角、方位角、距离等参数值，用户可以通过修改表格中的数据来调整道路交点折线。用户也可以通过【编辑交点】，以动态拖动的方式来进行交点折线的编辑。

【交点输入方式】：有三种输入方式，分别为：①根据坐标输入交点；②根据方位角和距离输入交点；③根据转角和距离输入交点。

【计算绘图】：用户修改一些参数值后，通过这个按钮进行交点折线的绘制。

【点取交点】：对于新增的交点，可以通过改按钮直接于图中点取一交点。

【插入交点】：在已知的两交点中插入一新交点。

【删除交点】：删除一交点。

【编辑交点】：拖动交点。

【查看】：隐藏对话框，显示图形。

### 7.3.3 【曲线设计】

菜单位置：【道路断面法】→【导线布置】→【曲线设计】

功能：针对每一交点进行交点曲线的设计。

进入该程序功能后，命令行将提示：

请点取中心线上一交点进行曲线设计：〔只需在交点附近点取一点，将弹出如下所示的对话框：〕

【交点属性信息】：显示指定交点的属性信息，包括交点序号、交点坐标、交点转角、上一边方位角、上一边边长、下一边方位角、下一边边长。以便于用户进行该交点的交点曲线的设置。

【上一交点】：转到该交点的上一交点，在图中以十字交叉线表示当前交点。

【下一交点】：转到该交点的下一交点，在图中以十字交叉线表示当前交点。

【点取交点】：用户于图中点取任一交点作为当前交点。

**【满足线性要求】:** 对于对称的缓和曲线, 选中该项, 则程序自动将缓和曲线长度设置为与圆曲线等长, 以满足特殊线形要求。

**【计算模式】:** 单圆曲线: 无缓和曲线, 对应的计算方法包括: 已知  $R$ 、已知  $L_y$ 、已知  $T$ 、已知  $Lz1$ 、已知  $Lz2$ 、已知  $E$ 。

对称缓和曲线: 即  $Ls1 = Ls2$ 。对应的计算方法包括: 已知  $R/A$ 、已知  $R/Ls$ 、已知  $L_y/A$ 、已知  $L_y/Ls$ 、已知  $T/A$ 、已知  $T/Ls$ 、已知  $Lz1/A$ 、已知  $Lz1/Ls$ 、已知  $Lz2/A$ 、已知  $Lz2/Ls$ 、已知  $E/A$ 、已知  $E/Ls$ 。

**【曲线属性值】:** 用户选择好计算模式, 并输入已知条件后, 按**计算绘图**按钮, 则所有的曲线属性值都将在此显示。如果初始值有误, 程序将无法计算, 并提示用户初始值错误。

**【计算绘图】:** 用户选择好计算模式, 并输入已知条件后, 此按钮用于绘制交点曲线并显示该交点曲线的属性值。若用户输入的已知条件不能用来计算该交点曲线, 程序将提示用户重新输入。

**【动态拖动】:** 用户可以通过此按钮, 进行交点曲线的动态拖动, 在拖动过程中将显示交点曲线动态的属性值。**注意:** 在动态拖动前, 用户必须确认当前的计算模式, 因为程序将根据当前的计算模式和用户输入的初始值来确定拖动过程中的各个属性值。

**【查看图形】:** 隐藏对话框, 显示图形, 用户可以通过缩放图形、平移图形进行查看。

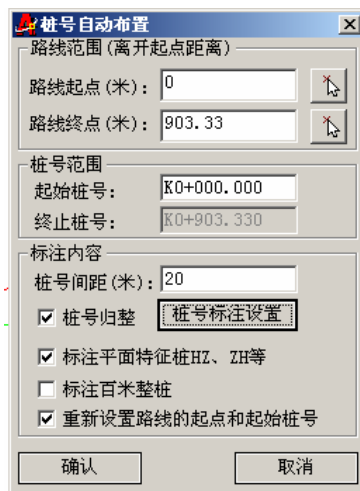
## 7.4 【桩号布置】

### 7.4.1 【桩号布置】

菜单位置: **【道路断面法】** → **【桩号布置】** → **【桩号布置】**

功能: 该命令用于在道路中心线设计完毕之后, 进行道路桩号的布置, 程序将自动根据用户的设置进行桩号布置, 包括普通桩号、百米桩号、要素桩号(直缓桩号)等、千米桩号。各种桩号的标注形式以及字体颜色、线宽等都可以灵活的设置。

对话框:



**桩号自动布置**

路线范围 (离开起点距离)

路线起点 (米): 0

路线终点 (米): 903.33

桩号范围

起始桩号: K0+000.000

终止桩号: K0+903.330

标注内容

桩号间距 (米): 20

☒ 桩号归整 **桩号标注设置**

☒ 标注平面特征桩 HZ、ZH 等

☐ 标注百米整桩

☒ 重新设置路线的起点和起始桩号

确认 取消

【路线起点】: 选定道路中心线的某一点作为路线的起点，即路线起点可以不是道路中心线的起点

【路线终点】: 选定道路中心线的某一点作为路线的终点，即路线终点可以不是道路中心线的终点

【起始桩号】: 输入道路中心线的起始桩号

【终止桩号】: 程序自动根据路线长度和起始桩号，计算得出终止桩号

【桩号间距】: 均匀布置桩号的间距

【桩号归整】: 例如对于起始桩号是 K0+123.000，桩号间距为 20 米，则下一个桩号为 K0+143.000,如果选择了桩号归整，则下一个桩号归整为 K0+140.000。

【标注平面特征桩号 HZ、ZH 等】: 判断是否标注特征桩号，如缓圆桩号、圆缓桩号等

【标注百米桩号】: 判断是否标注百米整桩

【重新设置路线的起点和起始桩号】: 选定此项后就删除原有的桩号，重新布置桩号

【桩号标注设置】: 该按钮弹出下面一对话框，如下所示，该对话框用以设置标注属性值





【短线长度】：桩号标注边上的短线的长度

【短线位置】：桩号标注边上的短线的位置，可以标注在路左、路中、路右

【短线颜色】：桩号标注边上的短线的颜色

【短线宽度】：桩号标注边上的短线的宽度

【选择字体】：桩号文本的字体

【文字高度】：桩号文本的高度

【宽高比】：桩号文本的宽高比

【文字颜色】：桩号文本的颜色

【文本位置】：桩号文本的位置

【文本偏移距离】：桩号文本的偏移距离

【保留小数位数】：桩号文本的保留小数位数

【自动补足零位】：桩号文本是否保留零位，如 K0+23.000 是否写成 K0+023.000

【引出圈标识】：公里桩是否进行引出圈的标识

【引出圈半径】：公里桩引出圈标识的半径

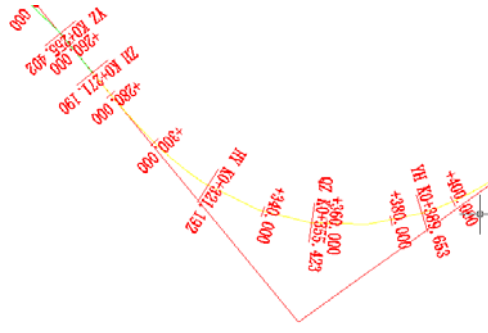
【公里桩形式】：公里桩的标注形式

【百米桩形式】：百米桩的标注形式

【普通桩形式】：普通桩的标注形式

【要素桩形式】：要素桩（如 ZH 桩号等）的标注形式

桩号布置示意图：



#### 7.4.2 【标注单个桩号】

菜单位置：【道路断面法】→【桩号布置】→【标注单个桩号】

功能：标注单个桩号。

操作说明：程序首先弹出桩号标注设置对话框，用户可以进行桩号的标注各项参数设置。然后根据命令行提示，用户可以点取一桩号位置进行标注，或者可以通过输入一桩号进行标注。

#### 7.4.3 【桩号删除】

菜单位置：【道路断面法】→【桩号布置】→【标注单个桩号】

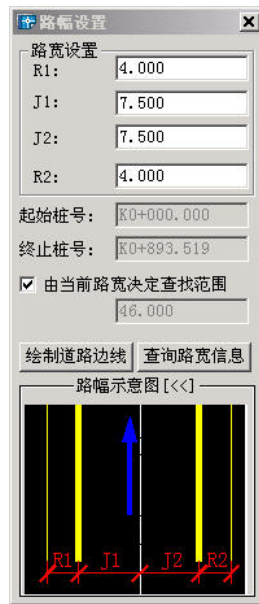
功能：通过点取、左框取、右框取的方法选中桩号文本，程序自动删除桩号文本，以及该桩号所对应的短线等。

### 7.5 【路幅设置】

菜单位置：【道路断面法】→【路幅设置】

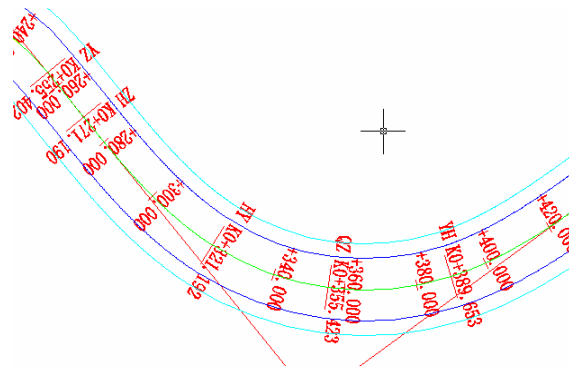
功能：用于设置道路路幅，从而绘制出道路边线。

界面如下图所示：



在对话框中设置道路宽度。

路幅设置完毕之后的示意图如下图所示：



## 7.6 【道路横坡设置】

菜单位置：【道路断面法】→【道路横坡设置】

功能：设置道路及道路两边人行道排水坡度，可以设置成同一个坡度，也可以设置成不同的坡度。

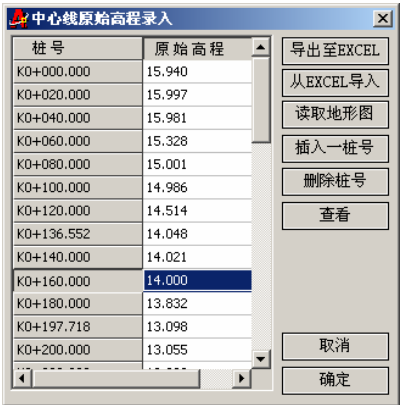
# 7.7 【原始高程录入】

菜单位置：【道路断面法】→【原始高程录入】

功能：录入各个桩号的原始标高。

说明：纵断面中桩原始高程的录入，可以有下面三个方式：

- （1） 直接在对话框中输入，这个方法适用于小规模数据的修改；
- （2） 直接读取地形图，这个方法适用于存在精确地形图的情况；
- （3） 从 EXCEL 表格导入，通过这个方法可以将野外测量数据直接通过 EXCEL 表格导入，适合于大规模数据的录入和修改。



- 【桩号】：表格中这一栏显示桩号。
- 【原始高程】：表格中这一栏显示各个桩号对应的原始高程。
- 【导出至 EXCEL】：将对话框中的表格导出至 EXCEL 表格中，要求操作系统中安装有 EXCEL2000，才能实现该功能。
- 【从 EXCEL 导入】：读取 EXCEL 表格，将 EXCEL 表格中的桩号和原始高程读取至当前对话框中的表格中。这里要求操作系统中安装有 EXCEL2000，才能实现该功能。同时要求 EXCEL 表格的模板必须以导出至 EXCEL 所导出的 EXCEL 表格为准。在 EXCEL 表格中不允许出现现同的桩号或超出桩号范围的桩号。所以如果发生导入 EXCEL 表格发生错误，请首先检查 EXCEL 表格中是否出现错误桩号。
- 【读取地形图】：该按钮用于从地形图中读取指定桩号的中桩原始高程。执行此命令前要求用户首先在对话框表格中选定要求读取原始高程的桩号范围。若用户欲选中所有的桩号，则可以通过点取表格的顶部一栏实现。另

外，要求地形图中存在一定数目的离散点，否则程序将无法计算中桩原始高程。

【插入一桩号】：点击该按钮之后，对话框中该按钮的位置将出现一编辑框，用户可以输入要插入的桩号值，然后敲回车即可，程序将自动将此桩号插入到表格指定的位置。

【删除桩号】：该按钮用于删除选定的桩号。执行此命令前要求用户首先在对话框表格中选定要求删除的桩号范围。若用户欲选中所有的桩号，则可以通过点取表格的顶部一栏实现。

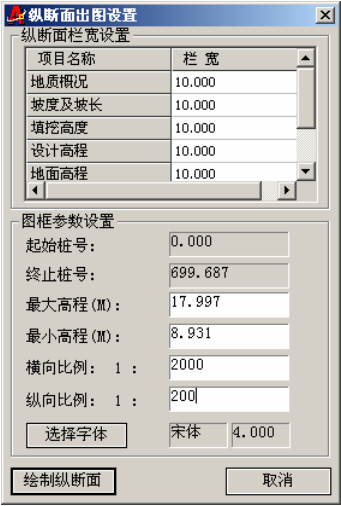
【查看】：隐藏对话框，显示图形，用户可以通过缩放图形、平移图形进行查看。

### 7.8 【纵断面布置】

菜单位置：【道路断面法】→【纵断面布置】

功能：以对话框的形式设置纵断面图的各个参数，包括各栏的宽度、纵向比例、横向比例、标尺高度、字体、字高等参数,设置完之后绘制纵断面。

界面如下图所示：



纵断面布置对话框包含两个主要部分：纵断面栏宽设置和图框参数设置。

项目名称	栏 宽
地质概况	10.000
坡度及坡长	10.000
填挖高度	10.000
设计高程	10.000
地面高程	10.000

图框参数设置：

起始桩号：0.000

终止桩号：699.687

最大高程 (M)：17.997

最小高程 (M)：8.931

横向比例：1 : 2000

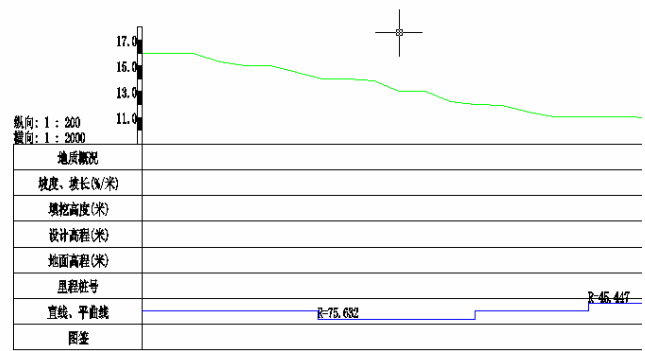
纵向比例：1 : 200

选择字体：宋体 4.000

底部按钮：绘制纵断面、取消

【纵断面栏宽设置】：纵断面图下部各栏宽度的设置，单位:mm。包括地质概况栏、坡度及坡长栏、填挖高度栏、设计高程栏、地面高程栏、里程桩号栏、直线及平曲线栏、图签栏等。

- 【起始桩号】: 由程序自动从平面模块中读取当前工程的起始桩号
- 【终止桩号】: 由程序自动从平面模块中读取当前工程的终止桩号
- 【最大高程】: 纵断面图中标尺所能表示的最大高程
- 【最小高程】: 纵断面图中标尺所能表示的最小高程
- 【横向比例】: 纵断面图的横向比例, 即里程桩号表示的比例
- 【纵向比例】: 纵断面图的纵向比例, 即标尺所表示的高程比例, 因为横向长度远远大于纵向高度, 所以这里纵向比例比横向比例小很多。
- 【选择字体】: 选择纵断面图中各种标注的字体以及字高等属性。
- 【绘制横断面】: 点击该按钮, 则当前对话框消失, 要求用户点击一点作为纵断面图的基点, 即纵断面图高程标尺的最低点位置。程序将自动绘制出当前工程的纵断面图, 并且绘制出纵断面原始高程地面线。如下页图所示:



## 7.9 【平曲线绘制】

菜单位置: 【道路断面法】→【平曲线绘制】

功能: 从平面模块中读取数据, 在纵断面图中绘制直线、及平曲线, 全部由程序自动生成, 用户只需执行该命令即可。

## 7.10 【拉坡竖曲线设置】

菜单位置: 【道路断面法】→【拉坡竖曲线设置】

功能: 纵断面拉坡设计和竖曲线设计。

说明: 鼠标停留在纵断面图上时, 程序将自动提示当前点所表示的高程和桩号。

**纵断面拉坡设计**

**选线**

新线: p1

选线: p1

变坡点: K0+276.81

**变坡点输入**

输入方式: 直接输入

桩号: K0+276.81

高程: 201.008

前坡度: -0.548

前坡长: 276.810

**参数显示**

桩号: K0+276.81

设计高程: 201.008

原始高程: 212.340

填挖高度(填+): -11.332

前坡度(%): -0.548

前坡长: 276.810

后坡长: 553.273

后坡度(%): -1.706

**纵断面拉坡设计**

变坡点: K0+000.00

**竖曲线输入**

输入方式: 已知半径R

**参数显示**

半径R: 3000.000

切线T: 17.361

外距E: 0.050

前直坡Lz1: 259.453

后直坡Lz2: 535.992

曲线长L: 34.722

曲线起点桩号: 0.000

曲线中点桩号: 0.000

曲线终点桩号: 0.000

曲线中点高程: 189.572

### 拉坡设计对话框:

拉坡设计部分允许用户设计最多 5 条拉坡线。

**【新线】:** 在编辑框中输入拉坡线的标识名称, 单击【新线】按钮即可, 程序自动绘制一条拉坡线作为当前拉坡线。用户可以在此拉坡线的基础上插入变坡点, 编辑变坡点。

**说明:** 如果单击【新线】按钮之后程序没有反应, 请首先查看编辑框中是否已经输入新的拉坡线的标识名称, 而且该名称是否和已经存在的拉坡线名称相同。

**【选线】:** 在该组合框中, 用户可以选择需要进行设计的拉坡线。

**【变坡点】:** 在该组合框中, 用户可以选择要进行编辑的变坡点。用户也可以通过该组合框右侧的上下指示键选择上一变坡点或下一变坡点。程序自动以十字交叉线标识出用户选中的变坡点。

**【变坡点输入】:** 变坡点的输入和编辑。变坡点的输入有以下几种方式: 直接输入、

相对上点、相对下点、相对某点、通过某点、锁定桩号、锁定高程、锁定前坡度、锁定前坡长、锁定后坡度、锁定后坡长、锁定高差。【拖动】按钮用于拖动显示变坡点，拖动时程序将自动根据用户选定的变坡点输入方式确定拖动方式，拖动过程中当前变坡点的参数信息将在该对话框下部的参数显示中动态显示。【确认】按钮用于当用户修改了当前变坡点的属性数据(如桩号、高程等)后，重新绘制图形并更新数据。【添加】按钮用于根据用户选择的变坡点输入方式，添加新的变坡点。**注意：**要添加的变坡点必须恰好位于**当前变坡点**之后。变坡点添加之后程序自动重绘拉坡线并更新数据。【删除】按钮用于删除当前变坡点，变坡点删除之后程序自动重绘拉坡线并更新数据。

【参数显示】：该部分内容显示当前变坡点的属性数据，包括变坡点桩号、设计高程、原始高程、填挖高度、前坡长、前坡度、后坡长、后坡度。

【竖曲线设计>>】：该按钮用于将对话框切换到竖曲线设计模块。

#### 竖曲线设计对话框：

【变坡点】：在该组合框中，用户可以选择要进行编辑的变坡点。用户也可以通过该组合框右侧的上下指示键选择上一变坡点或下一变坡点。程序自动以十字交叉线标识出用户选中的变坡点。

【输入方式】：竖曲线设计分为以下几个已知条件输入：**已知半径 R、已知切线长 T、已知外距 E、已知前直线段长 Lz1、已知后直线段长 Lz2**。用户选择一种方式后，在参数显示中自动激活相对应的编辑框，用户可以输入已知的条件数据。

【试算】：用户选择输入方式并填入初始数据之后，单击该按钮程序将自动计算当前竖曲线的其他属性，并且在对话框中显示出来，供用户参考。若无法计算，程序将提示用户参数输入有误。

【确认】：用户确认输入数据之后，单击该按钮程序将自动绘制出指定变坡点的竖曲线。若无法绘制，程序将提示用户参数输入有误。

【参数显示】：该部分内容显示当前竖曲线的属性信息，包括**半径 R、切线长 T、外距 E、前直线段长 Lz1、后直线段长 Lz2、曲线起点桩号、曲线中点桩号、曲线终点桩号、曲线中点高程**。

【<<拉坡设计】：该按钮用于将对话框切换到拉坡设计模块。



## 7.11 【竖曲线标注】

菜单位置：【道路断面法】→【竖曲线标注】

功能：标注每一段竖曲线。对于竖曲线标注，用户可以在垂直方向上进行移动。

## 7.12 【坡度坡长绘制】

菜单位置：【道路断面法】→【坡度坡长绘制】

功能：标注每一段坡长坡度。

## 7.13 【填挖高标注】

菜单位置：【道路断面法】→【填挖高标注】

功能：标注纵断面图填挖高。

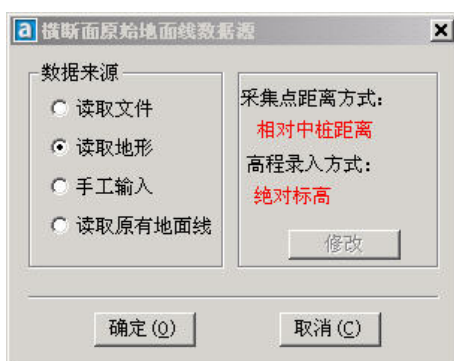
## 7.14 【横断面原始地面】

菜单位置：【道路断面法】→【横断面原始地面】

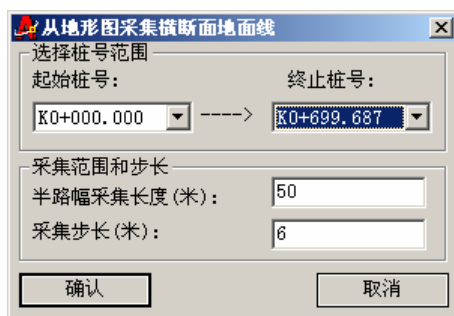
功能：该命令用于横断面原始地面的录入。包括对话框表格输入、EXCEL 表格导入、读取地形图等三种方式。

- (1) 直接在对话框中输入，这个方法适用于小规模数据的修改；
- (2) 直接读取地形图，这个方法适用于存在精确地形图的情况；
- (3) 从 EXCEL 表格导入，通过这个方法可以将野外测量数据直接通过 EXCEL 表格导入，适合于大规模数据的录入和修改。

说明：执行该命令前必须完成纵断面的出图，从而保证中桩桩号原始高程的存在。



选择完地形读取方法之后，单击【确定】按钮，进入录数据界面，如下图所示：



**【起始桩号、终止桩号】：**指定要从地形图中采集横断面原始地面线的桩号范围。

**【半路幅采集长度】：**指定半路幅采集长度。

**【采集步长】：**指定采集步长，即隔多少距离采集一点。

**【绘制横断面】：**点击该按钮之后，弹出以下对话框，用以绘制横断面原始地面线，同时进行横断面图幅的设置。

单击【确定】之后，弹出采集的数据表，如下图所示：

横断面原始地面线录入

选择桩号: K0+000.000 中桩高程: 328.382

桩号		第1点	第2点	第3点	第4点	第5点	第6点
K0+000.000	左: 相对中桩...	6.000	12.000	18.000	24.000	30.000	36.000
	左: 该点绝对...	328.492	328.602	328.711	328.816	328.916	329.007
	右: 相对中桩...	6.000	12.000	18.000	24.000	30.000	36.000
	右: 该点绝对...	328.274	328.168	328.067	327.970	327.879	327.794
K0+020.000	左: 相对中桩...	6.000	12.000	18.000	24.000	30.000	36.000
	左: 该点绝对...	328.630	328.798	328.970	329.140	329.307	329.464
	右: 相对中桩...	6.000	12.000	18.000	24.000	30.000	36.000
	右: 该点绝对...	328.310	328.162	328.024	327.895	327.777	327.668

绘制横断面  
写入文件  
取消

如果需要编辑，直接在该表中进行编辑，编辑完之后，单击【绘制横断面】按钮，弹出绘制横断面参数设置界面，如下图所示：

横断面出图设置

选择桩号范围

起始桩号: K0+000.000 终止桩号: K0+699.687

出图设置

列数: 4 行数: 5

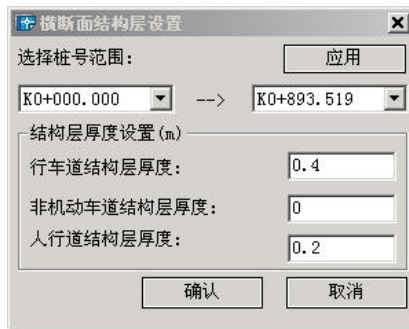
列距 (mm): 600 行距 (mm): 400

列边距 (mm): 400 比例 1 : 200

确定 取消

- 【起始桩号、终止桩号】：指定要绘制横断面图的桩号范围。
- 【列数】：指定每个横断面图框范围内的横断面图的列数。
- 【行数】：指定每个横断面图框范围内的横断面图的行数。
- 【列距】：指定每两列之间的横断面图之间中桩之间的横向距离。
- 【行距】：指定每两列之间的横断面图之间中桩之间的纵向距离
- 【列边距】：指定最外侧横断面图离开边框线的距离。
- 【比例】：指定绘制横断面图时所采用的比例。
- 【原始地形表格】：该表格记录了单个桩号的横断面原始地面线数据。共分四行，从上到下分别为左路幅各点距离、左路幅各点高程、右路幅各点距离、右路幅各点高程。

单击【确定】按钮，弹出结构层设置对话框，如下图所示：



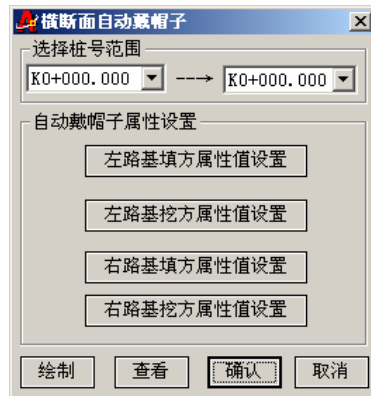
设置结构层参数，单击【确定】按钮，绘制横断面。

## 7.15 【横断面戴帽子】

菜单位置：【道路断面法】→【横断面戴帽子】

功能：该命令用于绘制道路横断面放坡。

界面如下图所示：



【选择桩号范围】：选择需要进行横断面戴帽子的桩号起止范围。

【左路基填方属性值设置】：弹出左路基填方戴帽子对话框，设置左路基填方模板

【左路基挖方属性值设置】：弹出左路基挖方戴帽子对话框，设置左路基挖方模板

【右路基填方属性值设置】：弹出右路基填方戴帽子对话框，设置右路基填方模板

【右路基挖方属性值设置】：弹出右路基挖方戴帽子对话框，设置右路基挖方模板

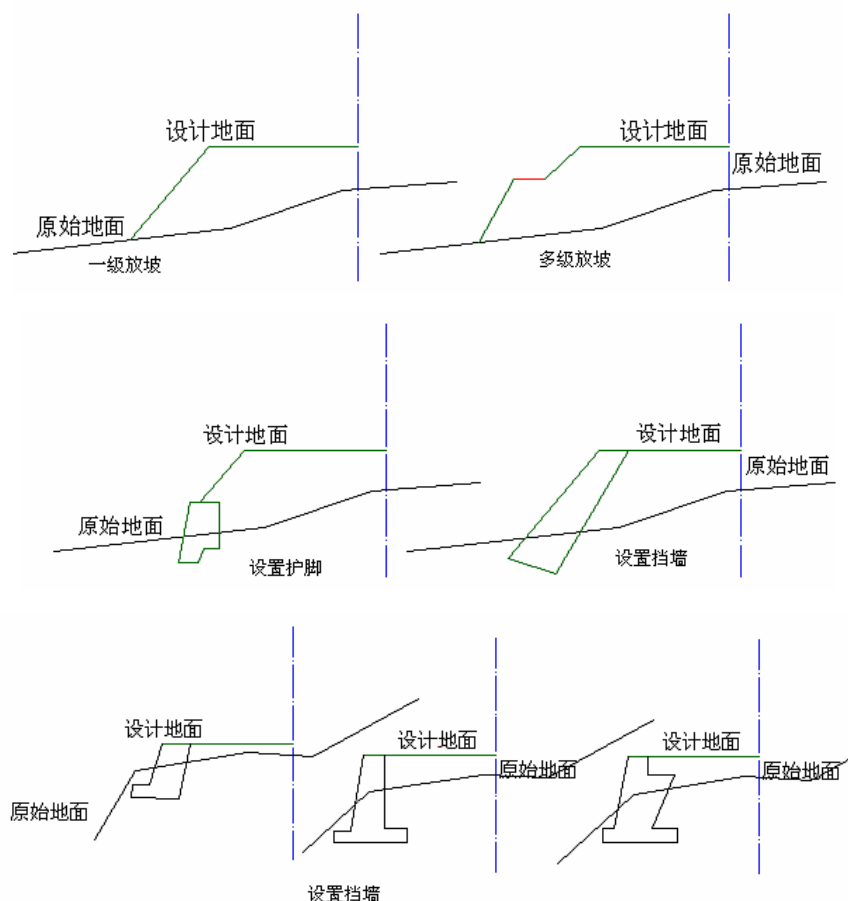
【绘制】：选定桩号进行横断面戴帽子图绘制。

【查看】：隐藏对话框，显示图形，用户可以通过缩放图形、平移图形进行查看。

### 填方路基戴帽子设置:

填方路基的各种形式如下所示,

- 1) 单一边坡放坡至与地面线相交;
- 2) 第一坡高超过限高, 设置二级边坡, 在变坡处根据需要设置护坡道(若护坡道宽度为零, 即不设置护坡道); 或者设置多级放坡。
- 3) 地面坡度大于填方坡度; 设计线与地面无法相交或坡脚伸出较远; 填高超出限制高度; 或因地基承载力不允许; 而设置护脚支撑结构物;
- 4) 以上措施不能使用, 且地面平坦, 则考虑设置仰斜式挡土墙; 若地面横坡陡峭, 则考虑设置俯斜式挡土墙或衡重式挡土墙。



对于第 1 和第 2 种情况，用户须指定第一边坡的坡度和最大坡高，程序自动放坡，若第一边坡能够与地面相交则放坡成功，否则用户须指定护坡道宽度和第二边坡的坡度，程序自动进行第二边坡的放坡，并与地面线相交为止（若不能相交则自动延长地面线）。在放坡完毕之后，用户可指定是否设置排水沟，并且可以指定排水沟的尺寸大小。

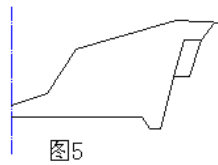
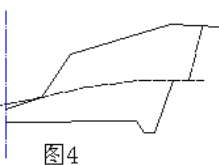
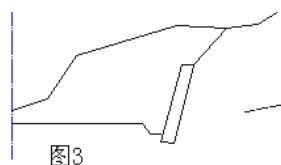
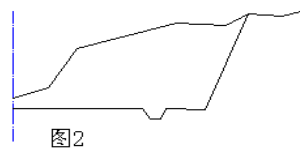
对于第 3 种情况，有两种放坡方式：(1)采取由上往下的方式，即由用户指定护脚的高度和边坡的坡度以后，程序根据原始地面线和护脚的埋置深度来设置护脚。(2)采取由上往下的方式，即由用户指定护脚高度和埋置深度，以及护脚的埋置位置，即先固定护脚，然后再放坡（即坡度不固定）。

对于第 4 和第 5 种情况，有用户指定支撑结构物的类型（路肩墙、路基墙、俯斜式挡土墙、仰斜式挡土墙或衡重式挡土墙），并且指定支撑结构物的尺寸大小，设置支撑结构物的路段，程序自动绘制指定的支撑结构物。

### 挖方路基戴帽子设置：

挖方路基的各种形式如下所示，

- 1.) 路基边缘点位于覆盖层内，用第一挖方边坡向地面放坡；
- 2.) 若边缘点位于弯道内侧，则根据平面模块中的平曲线视距检测，不满足视距时挖视距台，其宽度由程序自动生成（取视距台宽度），同时用户可以对此宽度进行修改，以满足碎落台宽度等要求；
- 3.) 若地面坡度大于挖方坡度，地面线与设计线不能相交时，设置路堑墙。
- 4.) 路基边缘点位于基层内时，设置二级边坡，变坡点在覆盖层与基层分界处；
- 5.) 两坡设计时，设计线与地面线不能相交则设置路堑墙，路堑墙设置在变坡处。



填方、挖方戴帽子对话框：



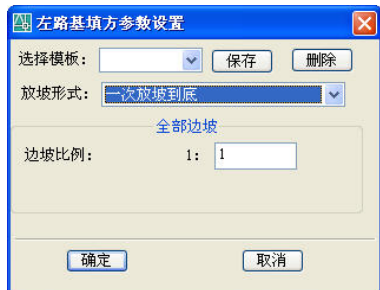
设置填方模板：

【选择填方模板/选择挖方模板】：在组合框中选择需要的填/挖方模板。用户也可以在该组合框中输入模板名字，按保存按钮新建模板。

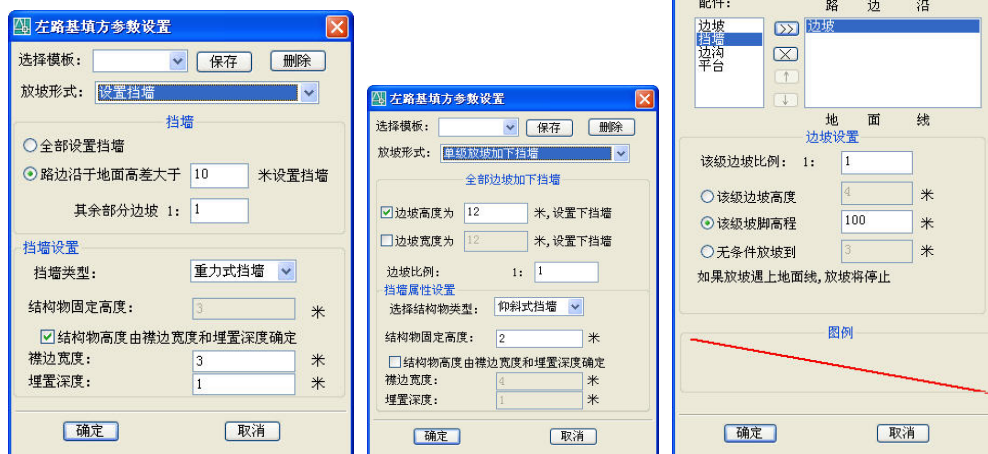
【保存】：点击该按钮保存当前模板的设置。

【放坡形式】：单击下拉按钮选择放坡方式。当选择不同的放坡方式时对应的界面也不同。

一次放坡到底



设置完放坡比例后单击【确定】按钮进行一次放坡，坡脚与自然地面衔接。



设置挡墙

单级放坡加下挡墙

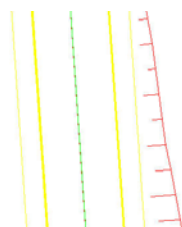
多级放坡

从“配件”栏选择多级放坡的形式，在“边坡设置”栏设置放坡的参数，设置完成后，单击【确定】按钮，程序按照设置的参数进行放坡。

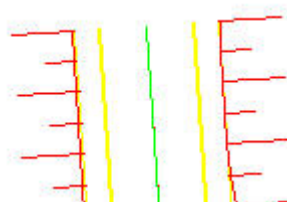
## 7.16 【坡脚线绘制标注】

菜单位置：【道路断面法】→【坡脚线绘制】/【坡脚线标注】

功能：坡脚线绘制是在道路平面图上绘制放坡坡脚线；坡脚线标注是在道路横断面图上标注坡脚线数据，包括坡脚处的高程和距离中线的距离。绘制出来的坡脚线即为实际放坡的位置，如果示意线是从道路到坡脚线方向绘制的话则表示填方；如果示意线是从坡脚线方向绘制到道路的话则表示挖方。



挖方



填方



## 7.17 【土方量统计】

菜单位置：【道路断面法】→【土方量统计】

功能：用于在图中绘制土石方计算表，用户可以控制每一行的高度以及表格的行数。



## 第八章 地层土方量计算

本章主要包括：

- 钻孔点土层厚度的录入
- 土方计算范围的确定
- 三角网的自动布置
- 各土层厚度的自动采集
- 各土层土方量的计算、统计
- 土层断面图的绘制
- 最大土层层数的设置

## 8.1 【功能简介】

地层土方量计算主要通过钻孔点的不同土层厚度来计算不同土层的土方量，其操作流程一般分为以下几步：

- (1) 录入钻孔点数据：通过【**钻孔点数据录入**】功能将钻孔点的土层厚度录入到图中。
- (2) 确定计算范围：使用【**绘制区域**】绘制出要计算土方的区域范围，使用【**划分区块**】功能将区域划分为一个或多个区块。
- (3) 布置三角网：使用【**自动布置三角网**】功能进行三角网的布置。布置后可通过【**内插三角网**】、【**删除三角网**】功能进行编辑调整。
- (4) 采集各土层厚度：使用【**采集各层厚度**】功能采集出每一个三角点的不同层土层厚度。
- (5) 计算各层土方量：使用【**计算各层土方量**】功能来计算各层土层土方量。
- (6) 统计各层土方量：使用【**统计各层土方量**】功能来统计各个土层的土方量。

## 8.2 【钻孔数据的录入】

菜单位置：【**地层土方量计算**】→【**钻孔数据的录入**】

功能：录入钻孔点的数据。程序可以录入 15 层土层的厚度数据，如果用户的土层不到 15 层，可以通过【**最大层数设置**】功能设置土层的层数，超过的土层程序自动变灰。

在录入数据的时候，如果图中已经有地形离散点和设计离散点，程序自动读取到该点的自然标高和设计标高数据，并显示在录入对话框中。

录入的土层数据为土层的厚度，而不是该层的标高值，所以在录入的时候要注意。

当土层厚度数据超过 3 个时，单击【**采集**】按钮，程序可以通过已有的土层厚度数据自动计算出录入点的土层厚度。

录入土层厚度时，如果中间出现没有的土层，则这一层厚度为 0。

数据输入完成后，单击【**确定**】按钮，该点的土层厚度数据在图中标注出来。

钻孔数据

钻孔编号:

213

自然标高:

3.241

设计标高:

0

第1层土厚度:

1.973

采集

第2层土厚度:

0

采集

第3层土厚度:

0

采集

第4层土厚度:

0

采集

第5层土厚度:

0

采集

第6层土厚度:

0

采集

第7层土厚度:

0

采集

第8层土厚度:

0

采集

第9层土厚度:

0

采集

第10层土厚度:

0

采集

第11层土厚度:

0

采集

第12层土厚度:

0

采集

第13层土厚度:

0

采集

第14层土厚度:

0

采集

第15层土厚度:

0

采集

注:各层数据从地面往下循序输入!

确定

取消

帮助

ZK86  
0.70 | 1.36  
0.00 | 0.00  
0.00  
0.00  
0.00

8.3 【岩土名称的录入】

菜单位置:【地层土方量计算】→【岩土名称的录入】

功能: 录入各层土层的岩土名称。录入后的名称在绘制土层断面图的时候在断面图上进行标示。

岩土名称

层数	层名
1	粘土
2	粉质粘土
3	细砂
4	碎石
5	淤泥

确定

取消

帮助

在录入岩土名称的时候，具体录入的层数与【最大层数设置】中设置的一致，如果在【最大层数设置】中设置的是 5 层，则在此处录入岩土名称时也只显示 5 层。

## 8.4 【确定计算范围】

菜单位置：【地层土方量计算】→【确定计算范围】

功能：确定要计算土方的区域范围，再在范围内根据不同的设计标高规则可划分不同的区块。该菜单下有多个子菜单：【绘制区域】、【划分区块】、【删除区域】、【删除区块】。

【绘制区域】：绘制出平土区域的边界。该区域的边界可以逐点绘制，自动搜索或直接将普通线转为边界线。边界线可以由弧组成。

【划分区块】：在土方边界区域内划分区块，用户可以根据自己的设计需求随意进行区块的划分（可同区域边界，可自动搜索，也可逐点绘制或等间距布置），其中的【等间距布置】选项可以布置出连续的条状区块。一个区域内可以设置为任意多个区块。

【删除区域】：删除已经绘制出来的区域，只需在区域内点取一点或输入区域编号即可。

【删除区块】：删除已经绘制出来的区块，只需在区块内点取一点即可。

说明：1、划分区域主要是方便用户出图，划分区块主要是为满足同一区域内有不同的标高设计要求。一般情况下，只需要做一个区域，在区域内划分若干个区块即可。

## 8.5 【自动布置三角网】

菜单位置：【地层土方量计算】→【自动布置三角网】

功能：对已确定的计算范围自动布置三角网。程序自动按照钻孔点位置构建三角网，对于计算范围边界，用户可以设置是按等分间距布置三角网还是按等分段数布置三角网。



## 8.6 【三角网的编辑】

对布置好的三角网进行编辑，包括三角网的内插及三角网的删除。

### 8.6.1 【内插三角形】

菜单位置：【地层土方量计算】→【内插三角形】

功能：为了使三角网布置更合理，在某些不符合地形要求的三角形内部插入一点来对三角网进行加密。插入三角网时，程序自动对插入点进行进行标高及土层厚度的采集。

### 8.6.2 【删除三角形】

菜单位置：【地层土方量计算】→【删除三角形】

功能：将指定的三角形删除，程序会自动删除与之相关的标高数据及土层数据。

## 8.7 【采集各层厚度】

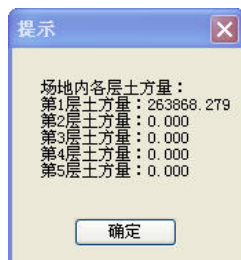
菜单位置：【地层土方量计算】→【采集各层厚度】

功能：程序自动采集各层的土层厚度。可以采集指定区域、指定方格点的自然标高。

## 8.8 【计算各层土方量】

菜单位置：【地层土方量计算】→【计算各层土方量】

功能：计算指定三角网或指定区域的各层土方量。同时将各层土方量显示在每个三角网内，并在计算结束后弹出各层土方量的汇总对话框，如下图所示：



各层土方量计算完之后，通过【统计各层土方量】功能出各层土方量统计表。

## 8.9 【绘制土层断面图】

菜单位置：【地层土方量计算】→【绘制土层断面图】

功能：绘制土层的断面图。

## 8.10 【最大层数设置】

菜单位置：【地层土方量计算】→【最大层数设置】

功能：设置最大的土层层数。程序默认最大可以计算 15 层土层土方量，如果用户计算的土层层数不到 15 层，可以通过此功能设置最大的土层层数。设置完成后在录入钻孔数据时程序只显亮那些层，超出部分自动变灰；在录入岩土名称时具体录入的层数也与此处的设置一致。



## 第九章 三维场地

本章主要包括：

- 自然三角面模型、设计三角面模型、平土三角面模型的生成
- 自然地形的分析
- 自然面与设计面的合并
- 自然面与平土面的合并
- 各种三角模型的编辑
- 自然剖面图、设计剖面图的生成
- 自然等高线、设计等高线的生成

## 9.1 【功能简介】

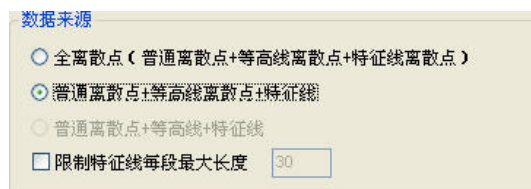
软件在具备三维数据的情况下，可以自动生成自然三维地表面、设计三维地表面以及平土三维地表面，并且提供强大的编辑功能，可以将局部范围的三角面转成共面的水平面或倾斜面，对三角面进行内裁剪或切割；为了直观显示高程关系，可以给三维面加水平底座。本模块还提供了强大的三维面分析功能，针对已生成的自然三维面可以进行不同高程段的分析、不同坡度坡向的分析等，并对分析区域范围内的填挖方量进行估算。

## 9.2 【自然三角面模型的生成】

菜单位置：【三维场地】→【自然三角面模型生成】

功能：根据软件中设置的地形数据源形式，用三角面方式快速建立原始地表模型。

在生成三角面的时候具体根据哪些数据源来生成，用户可以通过【原始数据】→【地形数据】→【标高数据源设置】功能进行设置。



在生成三角面模型的时候，在地形边界的地方，可能有部分三角面超出了地形的边界，请将这些三角面直接删除。

## 9.3 【自然地形分析】

自然地形的分析包括不同高程段填充分析、不同坡度与坡向填充分析、指定范围内的综合分析。这些分析都是基于三角面的基础上，因此必须先绘制三角面才能进行这些地形的分析操作。

### 9.3.1 【高程填充分析】

菜单位置：【三维场地】→【自然地形分析】→【高程填充分析】

功能：查询指定高程范围的地形位置，并进行颜色填充显示；按照不同高程段用不同

的颜色进行填充显示，并在图中绘制高程填充图例。

界面如下图所示，修改“等高距”大小，单击【更新】按钮，可以修改填充高程的段数；单击高程段后面的颜色，可以修改不同高程段的颜色。



### 9.3.2 【坡度填充分析】

菜单位置：【三维场地】→【自然地形分析】→【坡度填充分析】

功能：按照不同的坡度用不同的颜色进行填充显示，并在图中绘制坡度填充图例。

界面如下图所示：



可以按照四等份、或者六等份划分坡度范围，单击【确定】按钮，程序自动将该范围内的地形进行填充显示，单击颜色块可以修改填充显示的颜色。

### 9.3.3 【坡向填充分析】

菜单位置：【三维场地】→【自然地形分析】→【坡向填充分析】

功能：按照不同的坡向用不同的颜色进行填充显示，并在图中绘制坡向填充图例。

界面如下图所示：

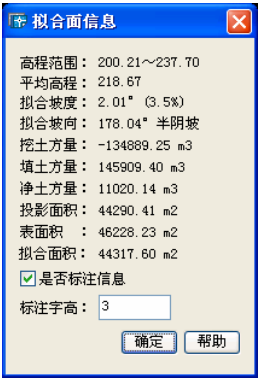


### 9.3.4 【区域综合分析】

菜单位置：【三维场地】→【自然地形分析】→【区域综合分析】

功能：将指定范围内三角面按最小二乘法拟合成一个面，并计算该面的坡度、坡向、高程范围、平均高程以及挖填方量。

拟合面信息界面如下图所示：



### 9.3.5 【土方量估算】

菜单位置：【三维场地】→【自然地形分析】→【土方量估算】

功能：在指定范围内输入水平面高程或倾斜面三个控制点标高，即可估算出该范围内土方挖填量。

### 9.3.6 【删除辅助实体】

菜单位置：【三维场地】→【自然地形分析】→【土方量估算】

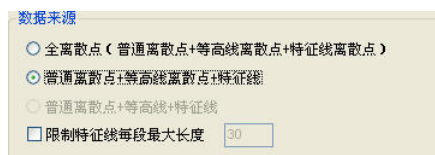
功能：删除图面上地形分析的所有辅助填充实体。

## 9.4 【设计三角面模型生成】

菜单位置：【三维场地】→【设计三角面模型生成】

功能：根据软件中设置的设计数据源形式，用三角面方式快速建立设计地表模型。

在生成三角面的时候具体根据哪些数据源来生成，用户可以通过【原始数据】→【设计数据】→【标高数据源设置】功能进行设置。



## 9.5 【平土三角面模型生成】

菜单位置：【三维场地】→【平土三角面模型生成】

功能：在土方计算范围内，根据土方方格点的设计标高，生成平土三角面模型。

## 9.6 【自然面设计面合并】

菜单位置：【三维场地】→【自然面设计面合并】

功能：将已经生成的自然三角面模型与设计三角面模型进行合并，生成地形设计后的地表模型。

## 9.7 【自然面平土面合并】

菜单位置：【三维场地】→【自然面平土面合并】

功能：将已经生成的自然三角面模型与平土三角面模型进行合并，生成土方平整后的地表模型。

## 9.8 【三角模型的编辑】

对已经生成的自然三角面模型或设计三角面模型进行编辑，包括三角面模型的平整、简化、裁减、加底座等。为保证采集计算标高的正确性，三角面编辑后必须执行【自然标高计算刷新】或者【设计标高计算刷新】功能。

### 9.8.1 【三角面平整】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【三角面平整】

功能：对自然三角面或设计三角面，在指定的范围内输入水平面高程或倾斜面三个控制点标高，将三角面平整成一个水平面或具有一定坡度的倾斜面。

### 9.8.2 【三角面简化】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【三角面简化】

功能：对自然三角面或设计三角面，按共面性要求，在指定范围内按照一定容差坡度进行模型简化，提高处理速度。

### 9.8.3 【三角面切割】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【三角面切割】

功能：对局部三角面进行切割，使三角面更能反映地形的真实情况。

### 9.8.4 【三角面内裁剪】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【三角面内裁剪】

功能：将指定范围内的三角面裁剪掉。即将指定范围内的三角面删除，保留指定范围

外的三角面。

#### 9.8.5 【三角面外裁剪】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【三角面外裁剪】

功能：将指定范围外的三角面裁剪掉。即将指定范围外的三角面删除，保留指定范围内的三角面。

#### 9.8.6 【网格高程缩放】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【网格高程缩放】

功能：当高程变化范围太大或太小时，将三角面在高程方向上进行缩放，放大或缩小高程变化范围，方便查看地形变化情况。当三角面进行高程缩放后再计算任意点标高时计算结果会出错，此时必须进行【网格高程还原】操作。

#### 9.8.7 【网格高程还原】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【网格高程还原】

功能：将缩放后的三角面高程还原到原始状态。

#### 9.8.8 【自然面加底座、设计面加底座】

菜单位置：【三维场地】→【三角面模型编辑】→【自然面加底座】/【设计面加底座】

功能：在自然三角面模型或设计三角面模型底部加指定厚度的水平底座，突出三维效果，更具立体感。

#### 9.9 【自然标高计算刷新、设计标高计算刷新】

菜单位置：【三维场地】→【自然标高计算刷新】/【设计标高计算刷新】

功能：当对图中的地形信息进行编辑后（包括离散点、等高线、特征线的添加修改，三角面模型的编辑），为保持图中的地形信息是编辑后的最新数据，必须通过此功能进行刷新，以保证采集计算标高的正确性。

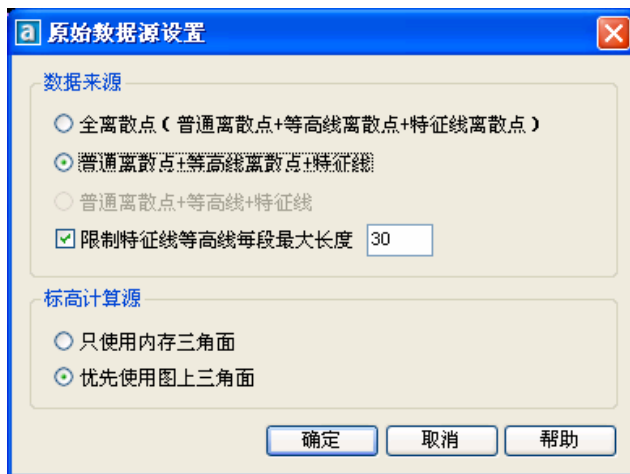
如果对图中的地形信息编辑后没有进行【自然标高计算刷新】或者【设计标高计算刷新】，则在标高计算的时候程序使用的还是编辑前的地形数据。

## 9.10 【任意点自然高程计算、任意点设计高程计算】

菜单位置：【三维场地】→【任意点自然高程计算】/【任意点设计高程计算】

功能：通过图中已有的地形，计算任意一点的地形标高或设计高程。

在计算地形标高的时候，程序具体根据哪些数据源来进行自动计算，用户可以通过【原始数据】→【地形数据】→【标高数据源设置】（【原始数据】→【设计数据】→【标高数据源设置】）进行设置。



程序默认的标高计算源为“优先使用图上三角面”，如果计算点的范围超出三角面范围，则程序无法正常计算该点的标高。当遇到此种情况时，只需要将标高设计源设置成“只使用内存三角面”就可以了。

## 9.11 【自然剖面图绘制】

菜单位置：【三维场地】→【自然剖面图绘制】

功能：绘制任意方向的地表剖面图，从而直观地表现出某地形剖面的形状。

在绘制自然剖面图的时候，程序将根据【原始数据】→【地形数据】→【标高数据源设置】中的“数据源及标高计算源”设置来读取地形数据。



## 9.12 【设计剖面图绘制】

菜单位置：【三维场地】→【设计剖面图绘制】

功能：绘制任意方向的设计地表断面图及原始地形剖面。

进入菜单后，弹出“设计剖面图绘制”对话框，界面如下图所示：



如果要绘制地形剖面线，在“绘制地形剖面线”前打上勾；单击【绘制】按钮进行绘制。在绘制的时候可以选择剖面线也可以直接绘制剖面线。

## 9.13 【自然等高线生成】

菜单位置：【三维场地】→【自然等高线生成】

功能：根据自然三角面模型生成自然等高线。

等高线生成是基于三角面基础上的，因此必须先绘制三角面，才能进行等高线生成操作。可以生成指定范围内的等高线，也可以生成指定高程的等高线。

## 9.14 【设计等高线生成】

菜单位置：【三维场地】→【设计等高线生成】

功能：根据设计三角面模型生成场地等高线。

设计等高线的生成可以生成指定范围内的等高线，也可以生成指定高程的等高线。设计等高线生成是基于三角面基础上的，因此必须先绘制三角面，才能进行等高线生成操作。

## 9.15 【自然四角面模型生成、设计四角面模型生成】

菜单位置：【三维场地】→【自然四角面模型生成】

功能：根据软件中设置的所采用的地形数据源形式，用四角面方式快速建立原始地表模型或设计地表模型。

数据源的设置，用户可以通过【原始数据】→【地形数据】→【标高数据源设置】（【原始数据】→【设计数据】→【标高数据源设置】）功能进行设置。

## 9.16 【整体土方计算】

菜单位置：【三维场地】→【整体土方计算】

功能：在生成自然三角面与设计三角面后，一次性计算出指定范围内的土方量。如果计算范围内自然三角面和设计三角面没有全部覆盖，则程序只计算自然三角面和设计三角面全部都有的那部分的土方量，所以当出现这种情况的时候可能与方格网法算出来的土方量相差较远。

## 第十章 土方调配

本章主要包括：

- 绘制土方调配图
- 绘制土方调配表

## 10.1 【功能简介】

本模块提供了土方调配的功能，包括调配图、调配表、调配工程量表的绘制，各个表格 excel 表的导出。可通过利用软件中算得的土方量进行调配，也可以通过手工录入各个区块土方量然后再进行调配。

## 10.2 【获取区块数据】

菜单位置：【土方调配】→【获取区块数据】

功能：读取通过本软件计算得到的土方量，用于土方调配。对于不是通过本软件计算得到土方量的区块无法通过此命令获取土方量。

## 10.3 【编辑区块数据】

菜单位置：【土方调配】→【编辑区块数据】

功能：手工输入区块土方量。适用于不是通过本软件计算得到的土方量的区块。

## 10.4 【土方调配】

菜单位置：【土方调配】→【土方调配】

功能：对挖土、堆土和填土进行综合协调处理，以达到土方工程施工费用少，施工方便，工程短的目标。

单击【土方调配】命令，命令行提示：

选择区块[全选(All)]:

『选择要进行土方调配的区块，选择的时候只要选中每个区块的填方量或挖方量即可；如果是图中所有区块，则输入 all 即可』

选完之后，回车，弹出“土方调配”对话框，界面如下图所示：



程序自动将参与土方调配的区块的填方量或挖方量在表格中表示出来。

单击【平衡】按钮，程序自动将参与土方调配区域的弃土或埋土量计算出来；单击【调配】按钮，计算土方量；

**【返回】：**在土方调配计算过程中可通过此按钮返回到最初始的状态；

**【绘调配表】:** 将土方调配表在 AutoCAD 中绘制出来:

**【绘工程量表】:** 将土方调配的工程量表在 AutoCAD 中绘制出来;

【绘调配图】：将调配的土方量、运距、运土方向在图中示意出来；

**【导出 Excel】:** 将各个阶段表格中的数据导出到 Excel 中。



## 第十一章 设置和出图

本章主要包括：

- 任意点土方标高查询
- 土方方格点标注位置的调整
- 方格点文字及土方量文字大小、颜色的调整
- 土方计算精度的设置
- 土方工程平衡表的绘制

## 11.1 【功能简介】

本章主要提供了土方出图时的编辑工具，包括标高位置的调整、土方计算精度的设置、标高字体大小的修改、土方量字体大小的设置、土方出图时颜色的修改、施工坐标系的建立、图库的管理等。

## 11.2 【查询土方标高】

菜单位置：【设置和出图】→【查询土方标高】

功能：查询平土区域内任意一点的平土后的标高以及通过该点任意方向的坡度。

## 11.3 【调整标高标注位置】

菜单位置：【设置和出图】→【调整标高标注位置】

功能：调整方格交点的标高标注位置，以避免重叠。

点取该菜单后命令行提示：

选择标高点：〔选取标高字符。〕

新位置：〔点取一点以确定标高字符的新位置。〕

选择标高点：〔再选取需改变位置的标高字符；若再无标高点可选，以<回车>或击鼠标右键退出。调整前和调整后的情况如下图所示：〕



## 11.4 【检查方格点标高】

菜单位置：【设置和出图】→【检查方格点标高】

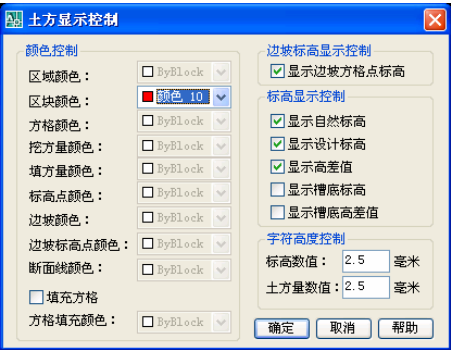
功能：检查区块或指定方格点的标高值是否正确。如果标高值出现异常（标高值为 0 或-999），程序自动在该方格点处打上圆点，方便核查。



# 11.5 【土方显示控制】

菜单位置：【设置和出图】→ 【土方显示控制】

功能：控制自然标高、设计标高、高差值等的显示和关闭状态以及设置标高字符、土方量字符高度等。



通过选中【标高显示控制】区域的各项参数控制标高的显示情况；在【字符高度控制】区域输入标高字符的高度及土方量字符的高度来控制土方出图时的字体大小；在【颜色控制】区块控制土方出图时各个区块的颜色。

# 11.6 【设置小数位数】

菜单位置：【设置和出图】→ 【设置小数位数】

功能：设置土方方格点上各个标高的精度及土方量计算时的精度。

单击命令，弹出“小数位数设置”对话框，界面如下图所示：



输入小数精度，如精确到 0.00 则输入 2 即可。

## 11.7 【绘制标高图例】

菜单位置：【设置和出图】→【绘制标高图例】

功能：绘制方格点上标高数据的图例。

单击命令，弹出“标高图例生成”对话框，界面如下图所示：



选择方格点上显示的标高项，单击【确定】按钮，生成标高图例。

## 11.8 【土方工程平衡表】

菜单位置：【设置和出图】→【土方工程平衡表】

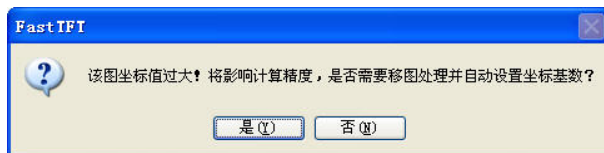
功能：绘制土方平衡表。

## 11.9 【大坐标图处理】

菜单位置：【设置和出图】→【大坐标图处理】

功能：程序自动对大坐标图纸进行移动，使图纸转换成小坐标格式，同时自动设置坐标基数。即图纸自动移动到小坐标系中，但标注出来的坐标位置仍为实际坐标位置，并不影响标注结果。

说明：在打开图纸的时候程序自动会对打开的图纸进行大坐标系的检测，如果检测到是大坐标系，自动弹出对话框，进行提示。



## 第十二章 辅助工具

本章主要包括：

- 各种坐标的标注
- 坐标系互换公式的标注
- 图层工具
- 文字工具
- 统计工具
- 块组工具

## 12.1 【功能简介】

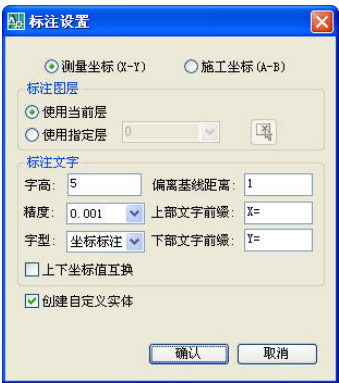
本模块提供了大量的辅助工具，如标注坐标、提取实体参数、图层工具、文字工具、线工具、块工具、选择编辑、统计工具、绘制表格、调整图层打印顺序等等，以利于用户作图。用户在作图过程中可灵活运用，将大大提高作图的效率。

## 12.2 【标注 XY 坐标】

菜单位置：【辅助工具】→【标注 XY 坐标】

功能：标注任意点的 XY 坐标。

标注的时候可以选择实体一次性标注，如果要修改标注的参数（包括标注精度、标注字高、标注前缀等参数），输入 D，弹出“参数修改”界面，如下图所示：



程序默认的是测量坐标的标注，标注的文字图层可以自由设置，标注的文字前缀可以自由定义。如果要修改标注文字的宽度因子、倾斜角度，可以通过 cad 中的文字样式设置来修改。上下坐标值互换是指使用笛卡儿坐标标注，如  $\begin{matrix} X=25.00 \\ Y=12.00 \end{matrix}$ ，互换后为  $\begin{matrix} X=12.00 \\ Y=25.00 \end{matrix}$ ；创建自定义实体后可以方便的拖动引线夹点，调整坐标标注的位置，建议使用创建自定义实体功能。

### 12.3 【标注 AB 坐标】

菜单位置：【辅助工具】→【标注 AB 坐标】

功能：标注任意点的 AB 坐标。此功能只能标注 FastTFT 中做的施工坐标系坐标。

标注的时候可以选择实体一次性标注，如果要修改标注的参数（包括标注精度、标注字高、标注前缀等参数），输入 D，弹出参数修改界面，具体参数的设置与【标注 XY 坐标】功能里的参数设置一样。

### 12.4 【线坐标标注】

菜单位置：【辅助工具】→【线坐标标注】

功能：用断开标注的形式标注线上任意点的坐标。此功能标注只对横平或竖直的线有意义，对于倾斜的线此标注没有任何意义。

### 12.5 【标注刷新】

菜单位置：【辅助工具】→【标注刷新】

功能：当标注点的位置有所改变时，通过此命令即可刷新当前位置的坐标值。

### 12.6 【标注移动】

菜单位置：【辅助工具】→【标注移动】

功能：当标注块为实体块时，保持标注的基点不变，对标注的文字位置进行移动。

### 12.7 【标注缩放】

菜单位置：【辅助工具】→【标注放缩】

功能：将选中的标注块，在保持标注基点不变的情况下进行放大或者缩小。

### 12.8 【计算 XY、AB 坐标】

菜单位置：【辅助工具】→【计算 XY、AB 坐标】

功能：计算任意一点的 XY、AB 坐标。如果当前坐标系是 AB 坐标系，则可通过此命令，计算出任意一点的 XY 坐标，计算结果在命令行显示。

## 12.9 【标注坐标系公式】

菜单位置：【辅助工具】→【标注坐标系公式】

功能：标注测量坐标系与施工坐标系之间的转换公式。

## 12.10 【填充生成多边形】

菜单位置：【工具】→【填色生成多边形】

功能：点取搜索范围的角点，在该范围内自动搜索生成多边形，支持多次累加搜索，生成完多边形后，在命令行显示所有生成的多边形面积总和。搜索时通过设置最大实体搜索数目来控制搜索速度，当搜索范围内超过设置的最大实体搜索数目时，程序自动停止搜索，此时只需要将此数据设置变大或减小搜索范围即。

说明：在使用此方法生成多边形的时候，建议用户只将一些必需层打开，这样也可以提高搜索速度。如地形等层最好关闭，否则搜索速度很慢，容易搜索出错。

## 12.11 【色块转多边形】

菜单位置：【工具】→【色块转多边形】

功能：搜索生成色块边界。将所选的色块转为面域，作面域联合，然后在当前层生成多边形。转换完之后命令行提示生成多边形的个数及总面积。

## 12.12 【提取实体参数】

菜单位置：【辅助工具】→【提取实体参数】

功能：在命令行中显示出所选实体的各种属性，包括图层名、颜色、线型、文字高度等信息。

## 12.13 【改实体颜色】

菜单位置：【辅助工具】→【改实体颜色】

功能：修改所选实体的颜色，此功能对于修改块的颜色比较方便，在不炸开的情况下程序可以直接修改块里面实体的颜色。

## 12.14 【Z 坐标降为零】

菜单位置：【辅助工具】→【Z 坐标降到零】

功能：将带了 Z 值的实体，如线，圆弧等，一次性将 Z 值降为零。

此功能对不在同一等高平面的相交实体作交叉处理时，非常方便。

## 12.15 【图层工具】

菜单位置：【辅助工具】→【图层工具】

功能：对图层进行操作，包括关闭、打开、选择、删除某一图层、设定当前图层、打开某一专业图层等。该菜单包括多个子菜单。

## 12.16 【文字工具】

菜单位置：【辅助工具】→【文字工具】

功能：提供对文字处理的工具。

【修改字高】一次性修改多个文字的字高。

【分开文字】把一组数字分解成一个个数字。

【连接文字】把一个个数字连接成一组数字。

【增减数值】对单个或一类数字统一增加或减少一定的数值。

【改变小数精度】对单个或一类数字统一改变精度。

【编号标注】进行编号的标注。

【沿线标注文字】沿线的方向标注文字。

【文字位置交换】对两个文本的位置进行互换。

【数字求和】对数字进行求和统计。此功能只能对单行文字进行求和统计，如果是多行文字，请先转换成单行文字再进行求和统计。

## 12.17 【统计工具】

菜单位置：【辅助工具】→【统计工具】

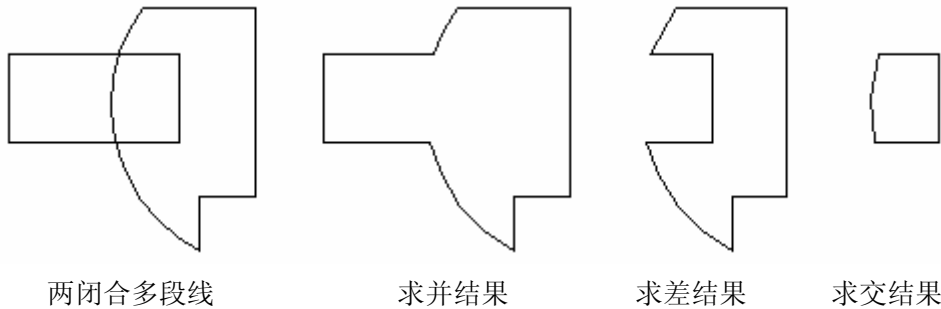
功能：提供各种统计的工具。

【测量范围】对于用户选择的对象，程序自动计算出其最大外包矩形，以虚拟线显示。

【统计封闭线面积】统计用户选择的封闭线的面积。

【统计图块个数】让用户选择一个图块，显示该图块在当前图形中的出现个数。

【布尔运算】对于两个封闭实体进行求交集、并集、差集运算。



## 12.18 【块组工具】

菜单位置：【辅助工具】→【块工具】

功能：提供对图块处理的工具。

【批量缩放】对图块保持插入点不变进行大小缩放，该功能也可应用于类似树木树种缩放中。

【分解带属性块】将属性块炸开，但显示出正确的属性值。

【聚合成无名块】将用户选择的实体转成无名块。

【聚合成无名组】将用户选择的实体转成无名组。

【分解组元组】将图元组炸开，使其不受组的束缚。

【图块替换】将图中的块以其它图块替换，该功能也可应用于类似树木树种替换中。

【按角度阵列】按照用户输入的角度和距离对所选的实体进行阵列。



## 12.19 【线工具】

菜单位置：【辅助工具】→【线工具】

功能：提供对线处理的工具。

【修改线宽】一次性修改多根线、线段、弧、圆的线宽。

【搜索轮廓】对于用户选择的对象，程序自动找到封闭的轮廓线。

【消除重线】对于重合的属性相同的线删除一条。

【连接线段】将断开的两条线段连成一条多义线。

【自动连接线】自动搜索相连的多条线，将单独的多义线、线段或圆弧连接为一个整体的多义线。

【多义线倒圆切角】将一条多义线倒圆切角。

【改变线方向】将线的生成方向逆转，如要将排水沟的箭头方向逆转，可以使用这个功能。

【多边形边界退缩】将多边形的一条边向内或向外移动，自动处理与其相连的边。

【Spline->轻量线】将 SPLINE 线转成轻量线(LWPOLYLINE)。

【轻量线->重量线】将轻量线(LWPOLYLINE) 转成重量线 (POLYLINE)。

【重量线->轻量线】将重量线 (POLYLINE) 转成轻量线(LWPOLYLINE)。

## 12.20 【选择编辑工具】

菜单位置：【辅助工具】→【选择编辑工具】

功能：提供对快速选择编辑处理的工具。

【分类编辑】对指定范围内属性相同的实体进行移动、旋转、删除、缩放、复制、修改属性或形成选择集等操作。

【建立反向选择集】对选择以外的实体形成选择集，可以接着输入 AutoCAD 的编辑命令（如 Erase、Copy、Move 等）后提示“选择对象”时，输入 P 即可对这些对象编辑。

【选某层目标】选择某层上的所有实体，可对其进行移动、旋转、删除、缩放、复制、修改属性或形成选择集等操作。

【删除某层目标】将用户选择层上的所有实体一次性删除。

【局部采样】将用户选择的范围内的实体复制出来。

【局部裁剪】将用户选择的范围内或范围外的实体裁剪出来。

## 12.21 【图形缩放】

菜单位置：【辅助工具】→【图形缩放】

功能：对选中实体的字高、线宽、填充比例、圆半径、块比例等进行一次性调整。

## 12.22 【绘制表格】

菜单位置：【辅助工具】→【绘制表格】

功能：采用对话框的方式，设定好表格的行列数及行高、列宽等参数，以直观的方式编辑出表格。

## 12.23 【绘图状态…】

菜单位置：【辅助工具】→【绘图状态…】

功能：设置系统的常用参数，如：填充图案是否显示、文字是否快捷显示（显示外框）、图元组的开闭等设置。

## 第十三章 常见问题解答

本章主要包括：

- 常见问题解答

## 1、遇到池塘等突变地形如何处理？

答：在突变处如池塘边，可以通过绘制特征线来表达上下标高即可。

## 2、在区块内出现自然陡坎或挡土墙如何处理？

答：当陡坎或挡土墙范围较大时，应分割成两个区块处理，或通过【方格网编辑】→【分割】功能在陡坎或挡墙处进行分割；在局部范围时，可以使用【方格网法】→【调整方格点位置】，将方格交叉点移到与陡坎线或挡土墙线重合的位置，然后使用【方格网法】→【插入变高点】，在重合点处插入方格点，并输入新的自然标高或设计标高。

## 3、区域和区块有何区别？

答：（1）区域是用来确定连续或者不连续的土方计算范围的，一个区域可以由一个或多个区块组成，划分区域主要是方便用户出图。  
（2）区块则是一个一个的设计面，坡度、标高都可以互不相同，划分区块主要是为满足同一区域内有不同的标高设计要求。  
（3）一般情况下，只需要做一个区域，在区域内划分若干个区块即可。  
（4）不同区域的内容在不同的图层上，区块从属于该图层，方格网从属于区块。

## 4、划分区块的原则是什么？

答：根据设计要求确定，一般而言在同一区块内设计标高可用简单的设计参数描述（如3个控制点；4个控制点；控制点+坡度；水平标高等），以方便区块内方格点的设计标高输入。

## 5、区块错误如何删除？

答：如果区块绘制错误，可以使用【确定计算范围】→【删除区块】来进行删除。

## 6、如何删除方格网？

答：可以使用【方格网法】→【方格网编辑】→【删除方格】功能，选择删除单个方格还是所有方格。

## 7、对于计算区域中有部分地形不参与计算时（即存在孤岛的情况）该如何处理？

答：首先按照土方计算的一般步骤，将计算区域、计算区块、方格网都布置好，然后使用【方格网法】→【方格网编辑】→【裁减方格】功能沿着孤岛的边线将不参与计算的区域裁减掉后，该区域在土方计算时将不参与计算。

## 8、如何修改自然标高和设计标高？

答：可以使用【逐点输入标高】功能，选择输入自然标高还是设计标高。

## 9、何时用采集设计标高、何时用优化设计标高、何时用输入设计标高？

答：这要先理解这几种获得设计标高的方法的区别：优化设计是系统以土方量最小、填挖平衡为目标；而采集设计标高是按照设计等高线、设计离散点，自动采集出每一方格点的设计标高值，这样就很难做到土方量最小、填挖平衡。如果图中没有设计离散点，则可以使用输入设计标高的方法，程序提供了一点面、两点面、三点面、四点面、等高面等确定平面的方法。

## 10、为什么软件计算的方格土方量与手工计算的有误差？

答：软件是将每一方格先划分成若干个三角形（四边形方格可分成两个三角形，五边形方格可分成三个三角形，以此类推），然后用三棱锥法计算每一锥体的挖、填土方量，累计得出方格的土方量。考虑到划分三角形有多种分法（如四边形方格有两种分法，五边形方格有四种分法，N 边形方格有 N-1 种分法），软件分别计算每一种分法下的土方量，然后取算术平均值。

手工计算时一般只取一种分法计算土方量，因此有误差。当方格各标高点的共面性越好时误差越小。

软件所采用的计算思路，应该比只取一种分法的手工计算更接近实际情况。相当于隐含假设方格内的地形均匀变化。

### 11、已经完成土方量计算但个别方格要调整怎么办？

答：可以回到【方格网法】→【逐点输入标高】，调整相应方格点的标高，然后在【计算方格土方量】时，只计算这些方格的土方量。

### 12、优化设计标高有什么用？

答：【优化设计标高】，是以指定区块为范围，用最小二乘法，以净土方量最小为优化条件，求出该区块的设计面参数（可以用三个控制点，控制点加坡度的方式表达），这些参数将作为【输入设计标高】的默认参数供用户进一步调整。

上述优化是绝对理想状况下的值，一般工程场地设计标高已根据其它设计条件确定，无须进行设计标高优化。

### 13、当方格点的标高字符重合时如何处理？

答：可以用【设置和出图】→【调整标高标注位置】来调整标注字符的位置，使用【设置和出图】→【标高显示控制】改变字符的高度、开关字符显示等操作。

注意！不能用 AutoCAD 的 MOVE 命令移动方格点！

### 14、计算边坡土方量时弹出的计算数据是否包含了方格的土方量？

答：在计算边坡土方量时，计算结束后程序弹出的计算结果对话框，该对话框中的填方量、挖方量、净方量中均包含了该区块的方格土方量。

### 15、如何进行多级放坡？

答：在方格网法中我们提供了多级放坡的方法，我们可以通过【绘制边坡】功能进行多级放坡。