

任务 3 土方量的计算

3.1 DTM 法土方计算

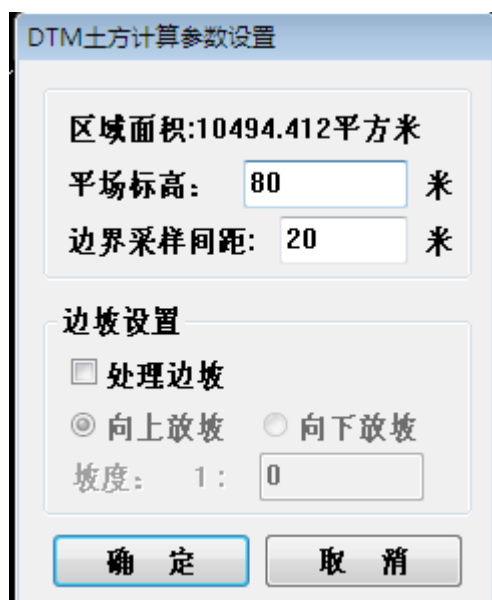
由 DTM 模型来计算土方量是根据实地测定的地面点坐标 (X, Y, Z) 和设计高程, 通过生成三角网来计算每一个三棱锥的填挖方量, 最后累计得到指定范围内填方和挖方的土方量, 并绘出填挖方分界线。

DTM 法土方计算共有四种方法, 第一种是由坐标数据文件计算; 第二种是依照图上高程点进行计算; 第三种是依照图上的三角网进行计算; 第四种是两期土方计算。前两种算法包含重新建立三角网的过程, 第三种方法直接采用图上已有的三角网, 不再重建三角网。

3.1.1 根据坐标文件计算

选取“工程应用\DTM 法土方计算\根据坐标文件”。

系统信息提示: 选择边界线。用鼠标点取所画的闭合复合线, 弹出如图 7-11 土方计算参数设置对话框。用复合线画出所要计算土方的区域, 一定要闭合, 但是尽量不要拟合, 因为拟合过的曲线在进行土方计算时会用折线迭代, 影响计算结果的精度。



DTM土方计算参数设置

区域面积: 10494.412平方米

平场标高: 80 米

边界采样间距: 20 米

边坡设置

☐ 处理边坡

☒ 向上放坡 ☐ 向下放坡

坡度: 1 : 0

确定 取消

图 7-11 土方计算参数设置

区域面积: 该值为复合线围成的多边形的水平投影面积。

平场标高: 指设计要达到的目标高程。

边界采样间隔: 边界插值间隔的设定, 默认值为 20m。

边坡设置：选中处理边坡复选框后，则坡度设置功能变为可选，选中放坡的方式（向上或向下：指平场高程相对实际地面高程的高低平场高程高于地面高程则设置为向下放坡），然后输入坡度值。

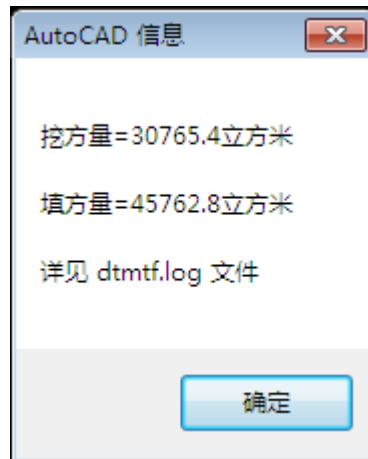


图 7-12 挖填方提示框

设置好计算参数后屏幕上显示填挖方的提示框，系统信息提示：

挖方量=××××立方米，填方量=××××立方米。

同时图上绘出所分析的三角网、填挖方的分界线（白色线条）。

如图 7-12 所示。计算三角网构成说详见 dtmtf.log 文件，该文件在 CASS 系统安装目录的 DEMO 文件中。

关闭对话框后系统提示：请指定表格左下角位置：〈直接回车不绘表格〉用鼠标在图上适当位置点击，CASS9.1 会在该处绘出一个表格，包含平场面积、最大高程、最小高程、平场标高、填方量、挖方量和图形，如图 7-13 所示。

三角网法土石方计算

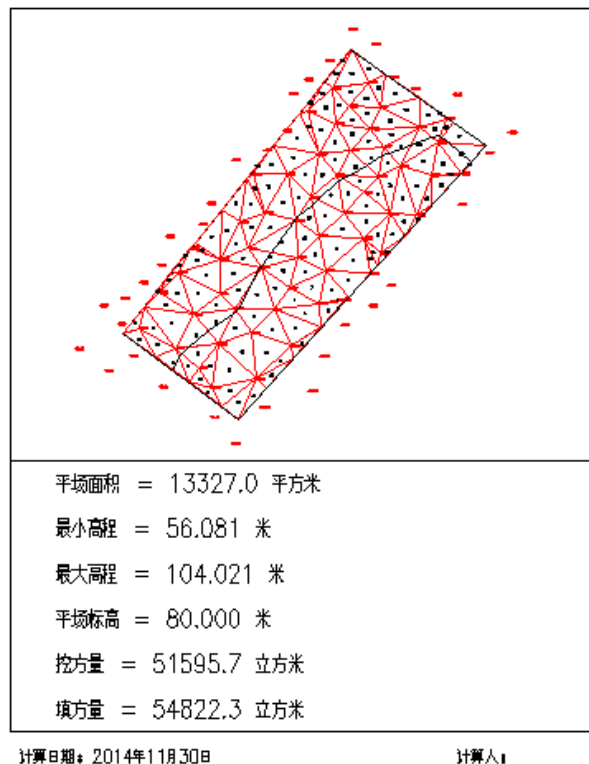


图 7-13 挖填方量计算结果表格

3.1.2 根据图上高程点计算

首先要展绘高程点，然后用复合线画出所要计算土方的区域，要求同 DTM 法。

选取“工程应用”菜单下“DTM 法土方计算”子菜单中的“根据图上高程点计算”，

系统信息提示：

选择计算区域边界：选取计算边界弹出如图 7-11 土方计算参数设置对话框，计算方法与根据坐标文件计算方法一致。

3.1.3 根据图上的三角网计算

对已经生成的三角网进行必要的添加和删除，使结果更接近实际地形。

用鼠标点取“工程应用”菜单下“DTM 法土方计算”子菜单中的“根据图上三角网”

系统信息提示：

平场标高（米）：输入平整的目标高程。

请在图上选取三角网：用鼠标在图上选取三角形，可以逐个选取，也可以拉框批量选取。回车后屏幕上显示填挖方的提示框，同时图上绘出所分析的三角网、填挖方的分界线（白色线条）。注意：用此方法计算土方量时不要求给定区域边界，因为系统会分析所有被选取的三角形，因此在选择三角形时一定要注意不要漏选或多选，否则计算结果有误，且

很难检查出问题所在。

3.1.4 计算两期土方计算

两期土方计算指的是对同一区域进行了两期测量，利用两次观测得到的高程数据建模后叠加，计算出两期之中的区域内土方的变化情况。适用的情况是两次观测时该区域都是不规则表面。

两期土方计算之前，要先对该区域分别进行建模，即生成 DTM 模型，并将生成的 DTM 模型保存起来。然后点取“工程应用\DTM 法土方计算\计算两期土方量”菜单。系统信息提示：

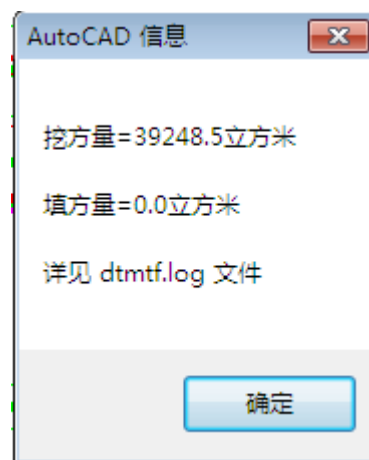


图 7-14 两期土方计算结果

第一期三角网：（1）图面选择（2）三角网文件〈2〉图面选择表示当前屏幕上已经显示的 DTM 模型，三角网文件指保存到文件中的 DTM 模型。

第二期三角网：（1）图面选择（2）三角网文件〈1〉同上，根据提示选取所需模型，经计算系统弹出如图 7-14 的计算结果。

3.2 方格网法土方计算

由方格网来计算土方量是根据实地测定的地面点坐标（X，Y，Z）和设计高程，通过生成方格网来计算每一个方格内的填挖方量，最后累计得到指定范围内填方和挖方的土方量并绘出填挖方分界线。

系统首先将方格的四个角上的高程相加（如果角上没有高程点，通过周围高程点内插得出其高程），取平均值与设计高程相减。然后通过指定的方格边长得到每个方格的面积，再用长方体的体积计算公式得到填挖方量。方格网法简便直观，易于操作，因此这一方法实际工作中应用非常广泛。用方格网法计算土方量，设计面可以是平面，也可以是斜面，还可

以是三角网，如图 7-15 所示。

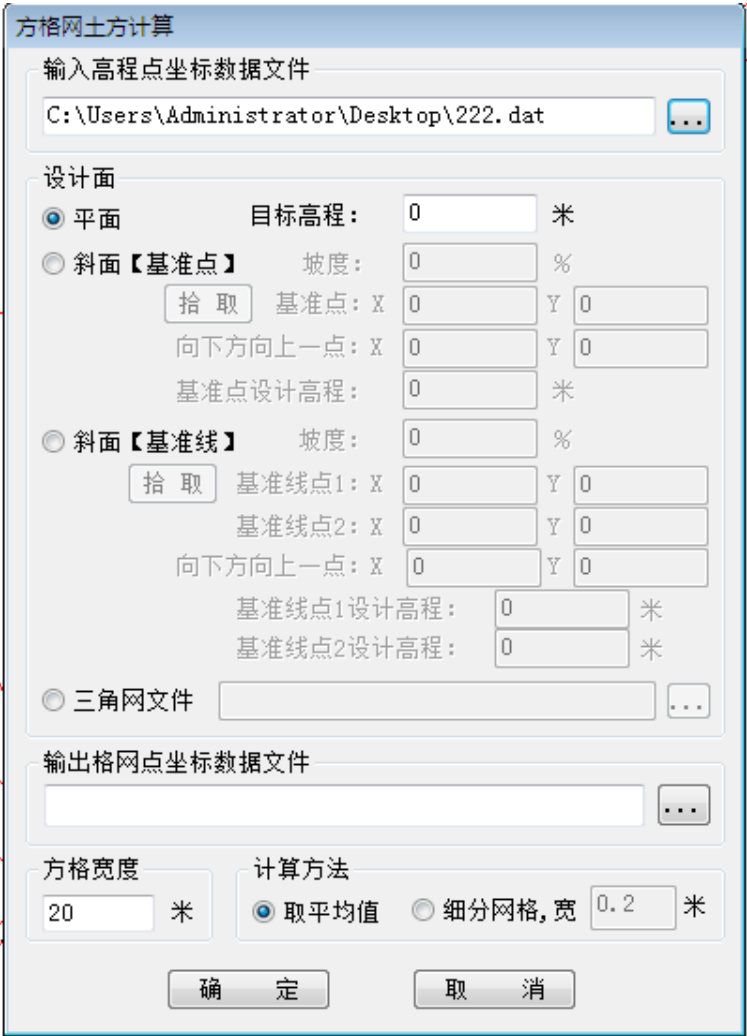


图 7-15 方格网法土方计算对话框

3.2.1 设计面是平面时的操作步骤

用复合线画出所要计算土方的区域，一定要闭合，尽量不要拟合。因为拟合过的曲线在进行土方计算时会用折线迭代，影响计算结果的精度。

选择“工程应用\方格网法土方计算”命令，系统信息提示：

选择计算区域边界线：选择土方计算区域的边界线（闭合复合线）。

屏幕上将弹出如图 7-15 方格网土方计算对话框，在对话框中选择所需的坐标文件；在“设计面”栏选择“平面”，并输入目标高程；在“方格宽度”栏，输入方格网的宽度这是每个方格的边长，默认值为 20m。由原理可知，方格的宽度越小，计算精度越高。但如果给的值太小，小于野外采集的高程点的密度也是没有实际意义的。

点击“确定”，系统信息提示：

最小高程=××. ×××，最大高程=××. ×××

请确定方格起始位置：〈缺省位置〉请指定方格倾斜方向：〈不倾斜〉

总填方=××××.×立方米，总挖方=×××.×立方米

同时图上绘出所分析的方格网，填挖方的分界线，并给出每个方格的填挖方，每行的挖方和每列的填方。结果如图 7-16 所示。

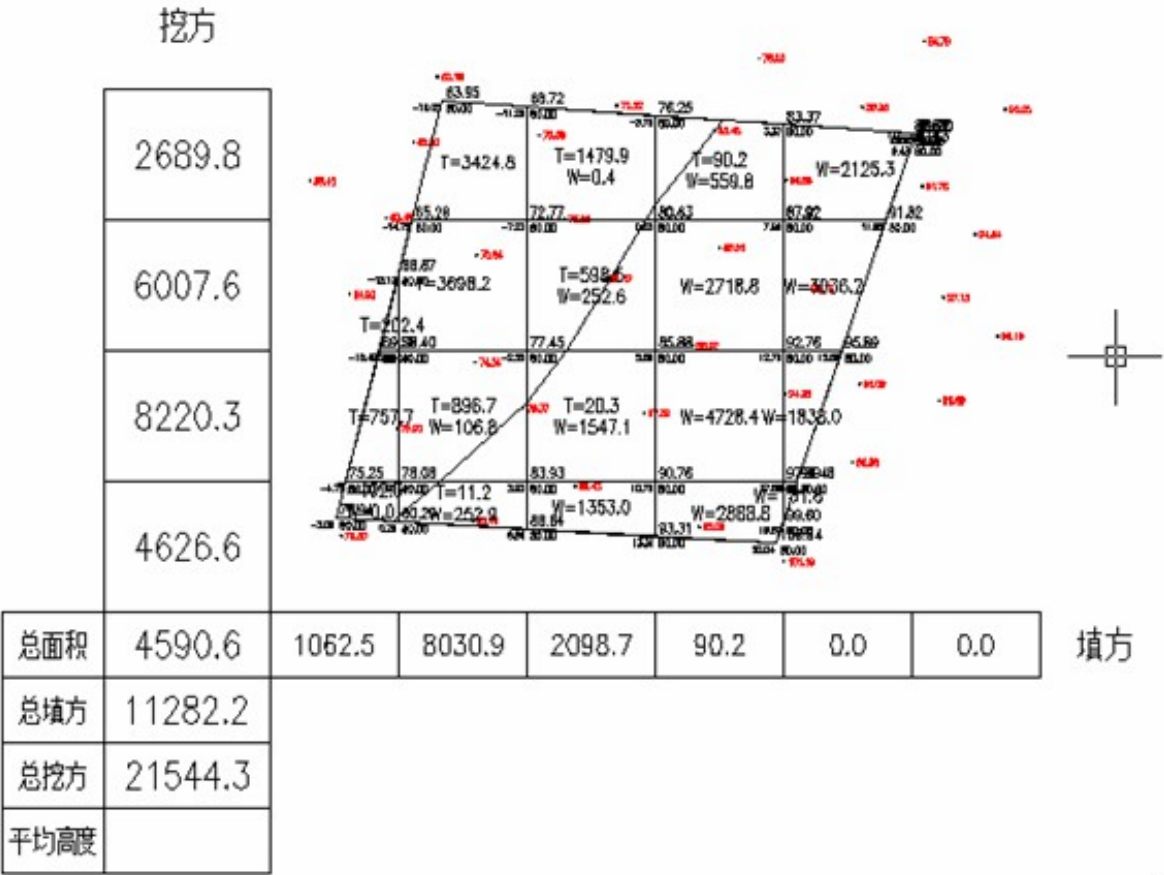


图 7-16 方格网法土方计算成果图

3.2.2 设计面是斜面时的操作步骤

设计面是斜面的时候，操作步骤与平面的时候基本相同，如图 7-15 方格网土方计算对话框，区别在于方格网土方计算对话框中“设计面”栏中，选择“斜面【基准点】”或“斜面【基准线】”，如果设计的面是斜面（基准点），需要确定坡度、基准点和向下方向上一点的坐标，以及基准点的设计高程。

点击“拾取”，系统信息提示：

点取设计面基准点：确定设计面的基准点。

指定斜坡设计面向下的方向：点取斜坡设计面向下的方向。

如果设计的面是斜面（基准线），需要输入坡度并点取基准线上的两个点以及基准线向下方向上的一点，最后输入基准线上两个点的设计高程即可进行计算。

点击“拾取”命令行提示：

点取基准线第一点：点取基准线的一点。

点取基准线第二点：点取基准线的另一点。

指定设计高程低于基准线方向上的一点：指定基准线方向两侧低的一边；经计算绘制出方格网计算的成果如图 7-16 所示。

3.2.3 设计面是三角网文件时的操作步骤

选择设计的三角网文件，如图 7-15 方格网土方计算对话框，点击“确定”，即可进行方格网土方计算。

3.3 等高线法土方计算

有些用户将白纸图扫描矢量化后可以得到图形。但这样的图都没有高程数据文件，所以无法用前面的几种方法计算土方量。一般来说，这些图上都会有等高线，南方 CASS 地形地籍成图软件具有利用等高线计算土方量的功能。

用此功能可计算任两条等高线之间的土方量，但所选等高线必须闭合。由于两条等高线所围面积可求，两条等高线之间的高差已知，可求出这两条等高线之间的土方量。