

## 1 . 场地平整方格网法计算步骤及公式

---

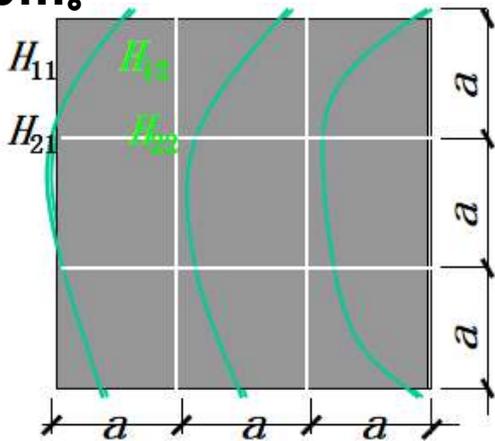




## 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

方格网法计算场地平整土方量包括以下8个步骤：

(1) 划分方格网，绘制方格网图。方格边长取决于地形变化的复杂程度，范围为10~40m，一般取20m、40m。







## 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

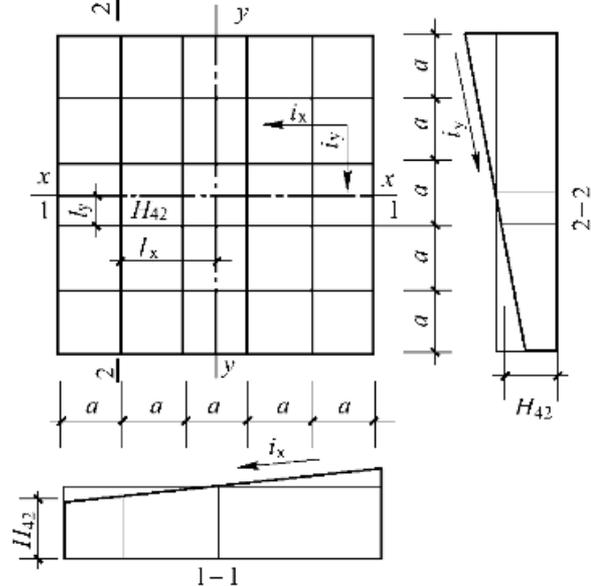
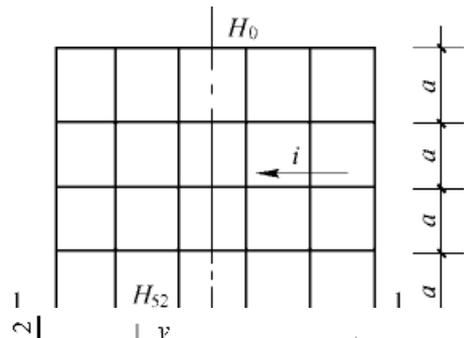
### (3) 调整场地设计标高，确定各角点设计标高。

#### 1) 单向泄水场地各点设计标高的计算

单向泄水时，场地内任意一点的设计标高为： $H_n = H_0 \pm li$

#### 2) 双向泄水场地各点设计标高的计算

双向泄水时，场地内任意一点的设计标高为： $H_n = H_0 \pm l_x \cdot i_x \pm l_y \cdot i_y$

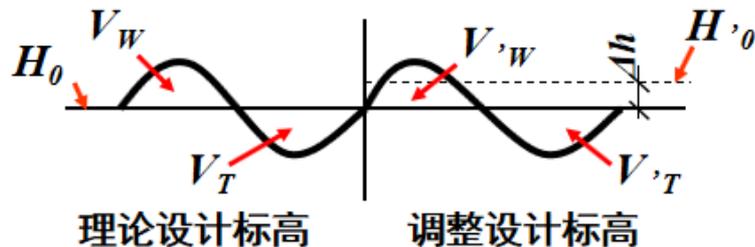




## 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

(3) 调整场地设计标高，确定各角点设计标高。

3) 由于土具有可松性，考虑土的可松性影响，一般填土需相应提高设计标高。故考虑土的可松性后，场地设计标高调整为：



$$H'_0 = H_0 + \Delta h \quad \Delta h = \frac{V_w(K'_s - 1)}{F_T + F_w K'_s}$$



## 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

(3) 调整场地设计标高，确定各角点设计标高。

4) 场地设计标高 $H_0$ 是按挖填土方量平衡的原则确定的，但从经济观点出发，常会将部分挖方就近弃于场外，或就近于场外取土用于部分填方，均会引起挖填土方量的变化，亦需调整场地设计标高。其设计标高调整值按下式计算：

$$H'_0 = H_0 + \frac{Q}{Na^2}$$



# 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

## (4) 计算场地各方格网角点的施工高度。

各方格网角点的施工高度为该角点的设计标高与实际标高之差，是以角点设计标高为基准的挖方和填方的施工高度，按照以下公式计算：

$$h_n = H_n - H$$



若 $h_n$ 为正值则  
该点为填方，  
 $h_n$ 为负值则为  
挖方。

角点编号	施工高度 $h_n$
1	-0.72
43.24	42.52
自然地面标高 $H$	设计标高 $H_n$



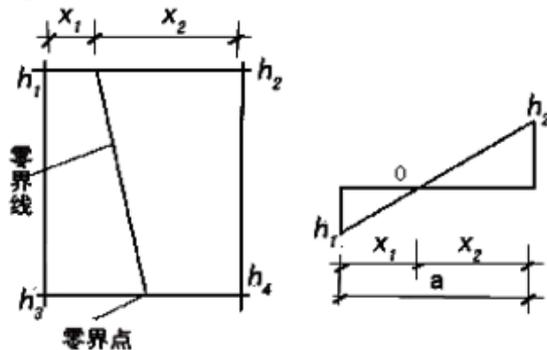
# 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

## (5) 计算零点，绘出零线。

当同一个方格四个角点的施工高度同号时，该方格内土方全部为挖方或者填方，如果同一个方格中角点的施工高度不同号，则此方格中的土方一部分为填方、一部分为挖方，存在零点，将零点找出，连线便是零线。

$$x_1 = \frac{h_1}{h_1 + h_2} \times a$$

$$x_2 = \frac{h_2}{h_1 + h_2} \times a$$



# 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

## (6) 计算各方格土方量，并汇总。

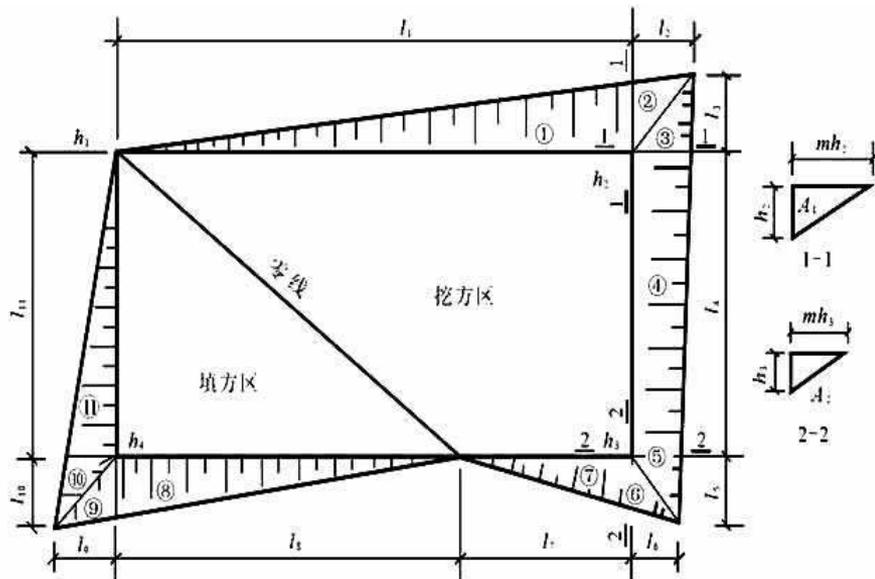
项目	图式	计算公式
一点填方或挖方 (三角形)		$V = \frac{1}{2}bc \frac{\sum h}{3} = \frac{bc h_1}{6}$ 当 $b=a=c$ 时, $V = \frac{a^2 h_1}{6}$
两点填方或挖方 (梯形)		$V_{+} = \frac{b+c}{2} a \frac{\sum h}{4} = \frac{a}{8} (b+c)(h_1+h_2)$ $V_{-} = \frac{d+e}{2} a \frac{\sum h}{4} = \frac{a}{8} (d+e)(h_2+h_4)$
三点填方或挖方 (五角形)		$V = (a^2 - \frac{bc}{2}) \frac{\sum h}{5}$ $= (a^2 - \frac{bc}{2}) \frac{h_1+h_2+h_3}{5}$
四点填方或挖方 (正方形)		$V = \frac{a^2}{4} \sum h = \frac{a^2}{4} (h_1+h_2+h_3+h_4)$

填挖情况	图形	公式
零点线计算		$F_1 = H \times \frac{h_1}{h_1+h_3}$ $F_2 = H \times \frac{h_3}{h_1+h_3}$
四点全为填方 或挖方时		$+V = \frac{H^2}{4} (h_1+h_2+h_3+h_4)$
二点为挖方, 二点为填方时		$+V = \frac{H^2 (h_1+h_2)^2}{4(h_1+h_2+h_3+h_4)}$ $-V = \frac{H^2 (h_3+h_4)^2}{4(h_1+h_2+h_3+h_4)}$
三点为填方 (或挖方), 一点 为挖方 (或填方) 时		$-V = \frac{H^2 \times h_1^3}{6(h_1+h_2)(h_1+h_3)}$ $+V = \frac{H^2}{6} (2h_2+2h_3+h_4-h_1) + \text{挖方体积}$
相对两点为填 方, 其余两点为挖 方时		$+V_1 = \frac{H^2 \times h_1^3}{6(h_1+h_2)(h_1+h_3)}$ $+V_2 = \frac{H^2 \times h_2^3}{6(h_4+h_2)(h_4+h_3)}$ $-V = \frac{H^2}{6} (2h_2+2h_3-h_4-h_1) + \text{全部填方体积}$

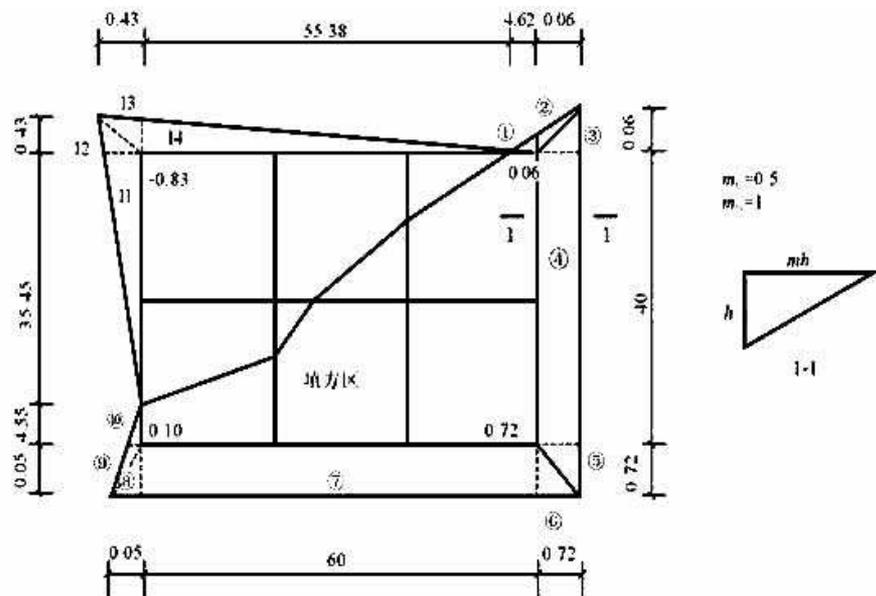


# 1. 场地平整方格网法计算步骤及公式

## (7) 计算场地边坡土方量。



## (8) 计算场地总土方量。



1 . 场地平整的概念

---

2 . 场地平整计算方法

---





## 1. 场地平整的概念

**场地平整就是将天然地面平整成满足施工要求的设计平面。其中，满足施工要求的设计平面称为场地设计标高，它对于整个工程的工期、成本和质量有着重要意义，应由设计单位及有关部门在考虑土方量、排水、造价、最高洪水位等综合因素的基础上协商解决。**





## 2. 场地平整计算方法

主要的计算方法有方格网法和断面法两种。断面法是将计算场地划分为若干横截面后逐段计算，最后将逐段计算结果汇总，类似于基槽、路堤和水沟的计算方式，逐段划分越细，精度越高；方格网法是将建筑场地划分为若干个方格，求出每个方格的挖填方量后汇总，方格边长越小，计算程度越复杂，精度越高。一般工程中常用方格网法进行场地平整土方量计算。目前，不论断面法还是方格网法，都可以使用手算和电算，且以电算（CASS系统）为主，手算为辅。下面将为大家介绍方格网法（手算）相关内容。

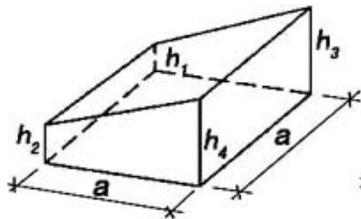


## 2. 场地平整计算方法

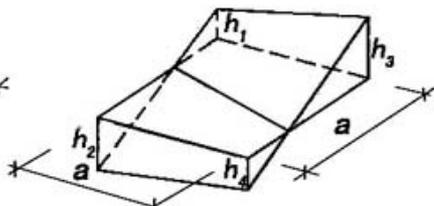
方格网法计算场地平整土方量可采取四方棱柱体法和三角棱柱体法：

(1) 四方棱柱体法：将施工区域划分为若干个边长等于 $a$ 的方格网，每个方格网的土方体积 $V$ 等于底面积 $a^2$ 乘四个角点高度的平均值，即：

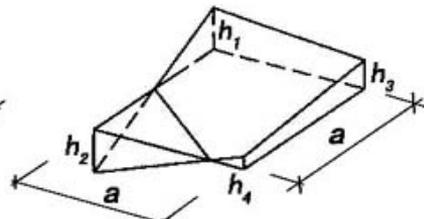
$$V = \frac{a^2}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$$



角点全填全挖



角点二填二挖



角点一填(挖)三挖(填)

四方棱柱体的体积计算



## 2. 场地平整计算方法

方格网法计算场地平整土方量可采取四方棱柱体法和三角棱柱体法：

(2) 三角棱柱体法：将每一个方格顺地形的等高线沿对角线划分为两个三角形，然后分别计算每一个三角棱柱体的土方量，即：

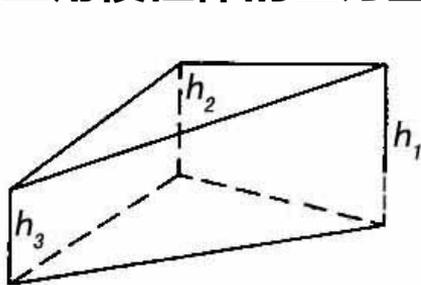


图 a 全填或全挖

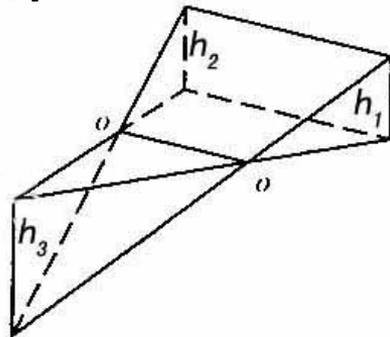


图 b 有填有挖（锥体部分为填方）

三角棱柱体的体积计算

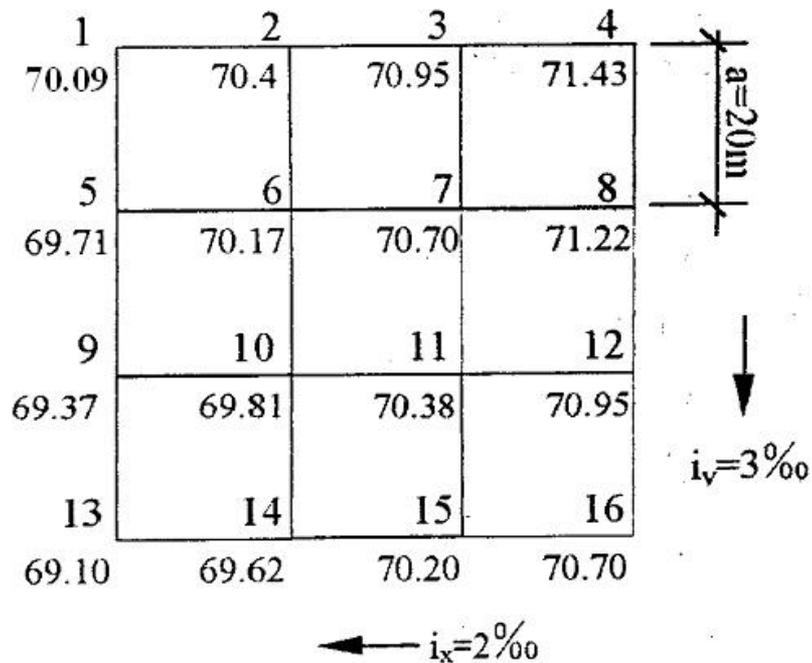
## 1 . 场地平整计算案例

---





## 1. 场地平整计算案例



某建筑场地地形图和方格网布置如左图所示，各角点实际标高已知，土壤为粉质黏土，场地设计标高仅考虑泄水坡度，且场地地面泄水坡度 $i_x=0.2\%$ ， $i_y=0.3\%$ ，试用方格网法计算场地挖方量和填方量。



## 1. 场地平整计算案例

解：

(1) 划分方格网，绘制方格网图。

从图中可以看出，该题已经划分好方格，方格数9个，边长为20m。

(2) 确定整个场地的初始设计标高。

$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2 \sum H_2 + 3 \sum H_3 + 4 \sum H_4}{4n}$$

$$\sum H_1 = 70.09 + 71.43 + 70.70 + 69.10 = 281.32$$

$$\sum H_2 = 70.4 + 70.95 + 71.22 + 70.95 + 70.20 + 69.62 + 69.37 + 69.71 = 562.42$$

$$\sum H_4 = 70.17 + 70.70 + 69.81 + 70.38 = 281.06$$



## 1. 场地平整计算案例

由此可得场地初始设计标高为：

$$H_0 = \frac{281.32 + 2 \times 562.42 + 3 \times 0 + 4 \times 281.06}{4 \times 9} = 70.29$$

**(3) 根据泄水坡度调整场地设计标高，确定各角点设计标高。**

$$\begin{aligned} H_1 &= 70.29 - 30 \times 0.2\% + 30 \times 0.3\% = 70.32 & H_6 &= 70.29 - 10 \times 0.2\% + 10 \times 0.3\% = 70.30 \\ H_2 &= 70.29 - 10 \times 0.2\% + 30 \times 0.3\% = 70.36 & H_7 &= 70.29 + 10 \times 0.2\% + 10 \times 0.3\% = 70.34 \\ H_3 &= 70.29 + 10 \times 0.2\% + 30 \times 0.3\% = 70.40 & H_8 &= 70.29 + 30 \times 0.2\% + 10 \times 0.3\% = 70.38 \\ H_4 &= 70.29 + 30 \times 0.2\% + 30 \times 0.3\% = 70.44 & H_9 &= 70.29 - 30 \times 0.2\% - 10 \times 0.3\% = 70.20 \\ H_5 &= 70.29 - 30 \times 0.2\% + 10 \times 0.3\% = 70.26 & H_{10} &= 70.29 - 10 \times 0.2\% - 10 \times 0.3\% = 70.24 \end{aligned}$$



## 1. 场地平整计算案例

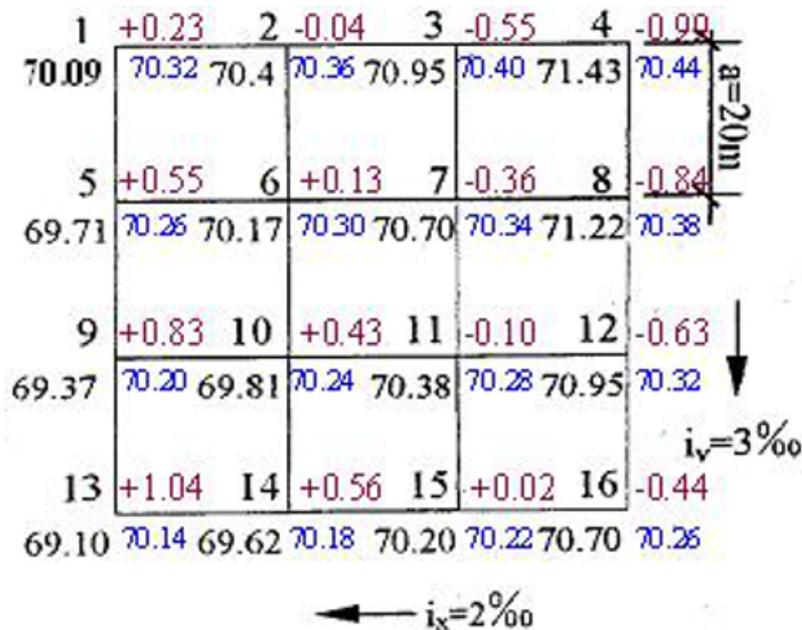
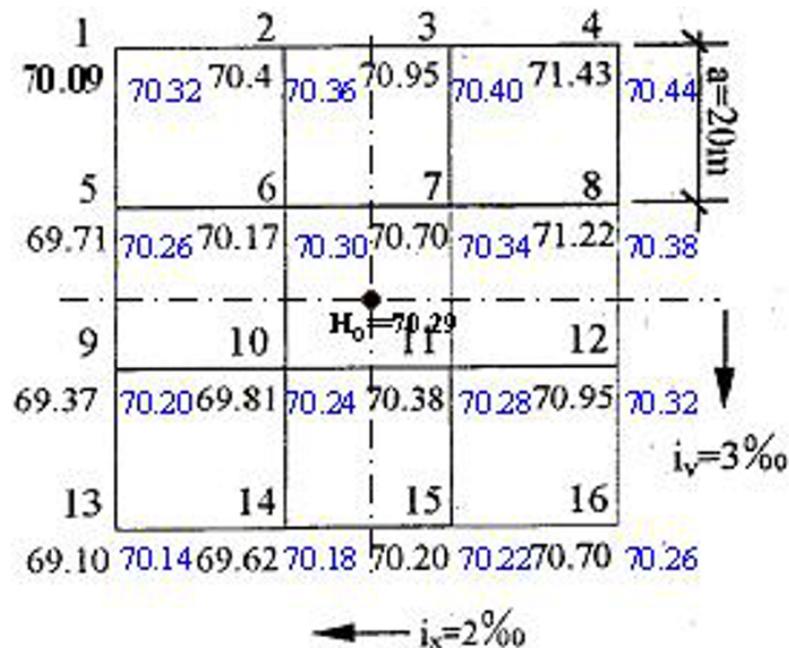
$$\begin{aligned} H_{11} &= 70.29 + 10 \times 0.2\% - 10 \times 0.3\% = 70.28 & H_{14} &= 70.29 - 10 \times 0.2\% - 30 \times 0.3\% = 70.18 \\ H_{12} &= 70.29 + 30 \times 0.2\% - 10 \times 0.3\% = 70.32 & H_{15} &= 70.29 + 10 \times 0.2\% - 30 \times 0.3\% = 70.22 \\ H_{13} &= 70.29 - 30 \times 0.2\% - 30 \times 0.3\% = 70.14 & H_{16} &= 70.29 + 30 \times 0.2\% - 30 \times 0.3\% = 70.26 \end{aligned}$$

### (4) 计算场地各方格网角点的施工高度。

$$\begin{array}{lll} h_1 = 70.32 - 70.09 = +0.23 & h_7 = 70.34 - 70.70 = -0.36 & h_{13} = 70.14 - 69.10 = +1.04 \\ h_2 = 70.36 - 70.4 = -0.04 & h_8 = 70.38 - 71.22 = -0.84 & h_{14} = 70.18 - 69.62 = +0.56 \\ h_3 = 70.40 - 70.95 = -0.55 & h_9 = 70.20 - 69.37 = +0.83 & h_{15} = 70.22 - 70.20 = +0.02 \\ h_4 = 70.44 - 71.43 = -0.99 & h_{10} = 70.24 - 69.81 = +0.43 & h_{16} = 70.26 - 70.70 = -0.44 \\ h_5 = 70.26 - 69.71 = +0.55 & h_{11} = 70.28 - 70.38 = -0.10 & \\ h_6 = 70.30 - 70.17 = +0.13 & h_{12} = 70.32 - 70.95 = -0.63 & \end{array}$$



# 1. 场地平整计算案例





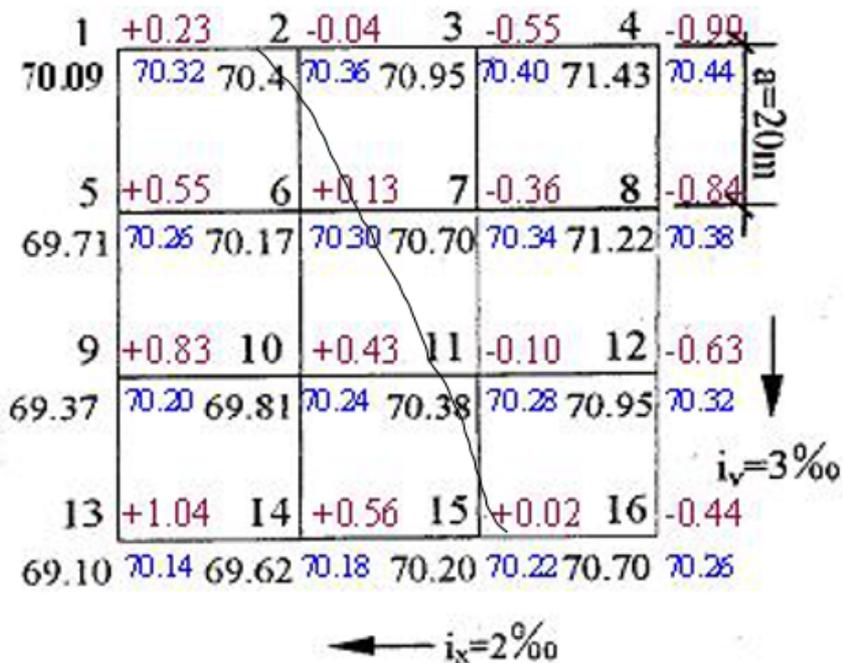
## 1. 场地平整计算案例

### (5) 计算零点，绘出零线。

本步骤一共有两种办法，一种是按照前面介绍的那样，用公式计算出零点，再将零点串联成零线；一种是简便方法，先找正负，正负之间必有零点，正负绝对数值越大离零点越远，绝对数值越小离零点越近，确定零点的大概位置之后将其串联成零线。在此案例中，为了简化流程，计算便捷，我们选用简便方法得到零点，绘出零线。（正为填，负为挖）



## 1. 场地平整计算案例





## 1. 场地平整计算案例

### (6) 计算各方格土方量，并汇总。

计算各方格土方量，主要根据特定的计算公式直接代入求得。不过确定零点绘出零线的方法不同，特定的计算公式也有所不同。如果采用第一种办法确定零点零线，则选择左侧白色表格里面的计算公式；如果采用第二种办法确定零点零线，则选择右侧浅绿色表格里面的计算公式。由于选择的是第二种办法确定零点零线，因此本案例选择右侧浅绿色表格里面的公式计算。

# 1. 场地平整计算案例

项目	图式	计算公式
一点填方或挖方 (三角形)		$V = \frac{1}{2}bc \frac{\sum h}{3} = \frac{bch_3}{6}$ <p>当 <math>b=a=c</math> 时, <math>V = \frac{a^2h_3}{6}</math></p>
两点填方或挖方 (梯形)		$V_+ = \frac{b+c}{2}a \frac{\sum h}{4} = \frac{a}{8}(b+c)(h_1+h_3)$ $V_- = \frac{d+e}{2}a \frac{\sum h}{4} = \frac{a}{8}(d+e)(h_2+h_4)$
三点填方或挖方 (五角形)		$V = (a^2 - \frac{bc}{2}) \frac{\sum h}{5}$ $= (a^2 - \frac{bc}{2}) \frac{h_1+h_2+h_3}{5}$
四点填方或挖方 (正方形)		$V = \frac{a^2}{4} \sum h = \frac{a^2}{4}(h_1+h_2+h_3+h_4)$

填挖情况	图形	公式
零点线计算		$F_1 = H \times \frac{h_1}{h_1+h_3}$ $F_2 = H \times \frac{h_2}{h_1+h_3}$
四点全为填方 或挖方时		$+V = \frac{H^2}{4}(h_1+h_2+h_3+h_4)$
二点为挖方, 二点为填方时		$+V = \frac{H^2(h_1+h_2)^2}{4(h_1+h_2+h_3+h_4)}$ $-V = \frac{H^2(h_3+h_4)^2}{4(h_1+h_2+h_3+h_4)}$
三点为填方 (或挖方), 一点 为挖方 (或填方) 时		$-V = \frac{H^2 \times h_1^2}{6(h_1+h_2)(h_1+h_3)}$ $+V = \frac{H^2}{6}(2h_2+2h_3+h_4-h_1) + \text{挖方体积}$
相对两点为填 方, 其余两点为挖 方时		$+V_1 = \frac{H^2 \times h_1^2}{6(h_1+h_2)(h_1+h_3)}$ $+V_2 = \frac{H^2 \times h_4^2}{6(h_4+h_2)(h_4+h_3)}$ $-V = \frac{H^2}{6}(2h_2+2h_3-h_4-h_1) + \text{全部填方体积}$



## 1. 场地平整计算案例

$$V_{w1} = \frac{20^2}{6} \frac{0.04^3}{(0.04 + 0.23) \times (0.04 + 0.13)}$$

$$V_{t1} = \frac{20^2}{6} (2 \times 0.23 + 2 \times 0.13 + 0.55 - 0.04) + V_{w1}$$

$$V_{t2} = \frac{20^2}{6} \frac{0.13^3}{(0.13 + 0.04) \times (0.13 + 0.36)}$$

$$V_{w2} = \frac{20^2}{6} (2 \times 0.04 + 2 \times 0.36 + 0.55 - 0.13) + V_{t2}$$

$$V_{w3} = \frac{20^2}{4} (0.55 + 0.99 + 0.36 + 0.84)$$

$$V_{t4} = \frac{20^2}{4} (0.55 + 0.13 + 0.83 + 0.43)$$

$$V_{w5} = \frac{20^2}{4} \frac{(0.36 + 0.10)^2}{(0.13 + 0.43 + 0.36 + 0.10)}$$

$$V_{t5} = \frac{20^2}{4} \frac{(0.13 + 0.43)^2}{(0.13 + 0.43 + 0.36 + 0.10)}$$



## 1. 场地平整计算案例

$$V_{w6} = \frac{20^2}{4} (0.36 + 0.84 + 0.10 + 0.63)$$

$$V_{t7} = \frac{20^2}{4} (0.83 + 0.43 + 1.04 + 0.56)$$

$$V_{w8} = \frac{20^2}{6} \frac{0.1^3}{(0.1 + 0.43) \times (0.1 + 0.02)}$$

$$V_{t8} = \frac{20^2}{6} (2 \times 0.43 + 2 \times 0.02 + 0.56 - 0.1) + V_{w8}$$

$$V_{t9} = \frac{20^2}{6} \frac{0.02^3}{(0.02 + 0.1) \times (0.02 + 0.44)}$$

$$V_{w9} = \frac{20^2}{6} (2 \times 0.1 + 2 \times 0.44 + 0.63 - 0.02) + V_{t9}$$

根据上述计算最终得到各方格挖填的土方量，汇总后得出挖方土方量和填方土方量。

1 . 基坑与基槽的概念

---

2 . 基坑与基槽的计算公式

---





## 1. 基坑与基槽的概念

**基坑是指在基础设计位置按基底标高和基础平面尺寸所开挖的土坑。单个基础土方开挖，槽底宽度大于3米且槽长小于3倍槽宽的、或底面积小于 $20\text{m}^2$ ，为一般基坑；整个房屋基础土方开挖，为大开挖基坑。**





## 1. 基坑与基槽的概念

**基槽是指仅沿条形基础的基底开挖的施工程。单个基础土方开挖，槽底宽度在3米以内且槽长大于3倍槽宽的沟槽，为基槽。**

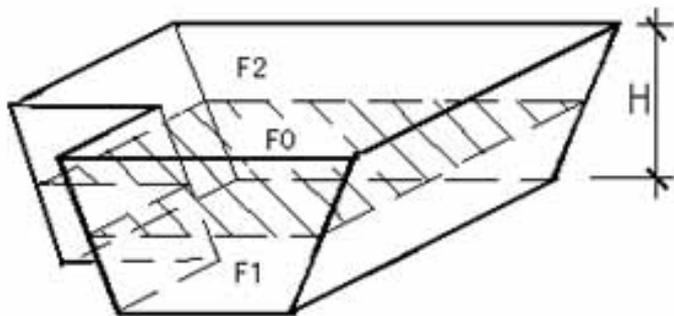




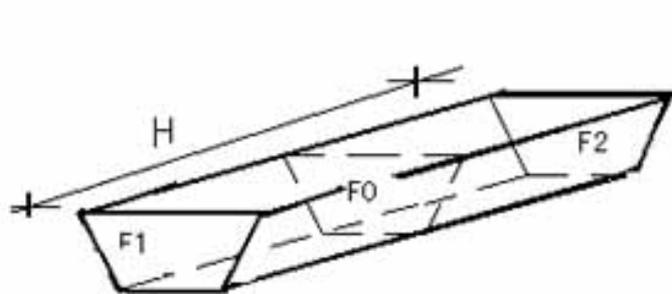
## 2. 基坑与基槽的计算公式

基坑、基槽、管沟、路堤的土方量计算可采用平均断面法。即：

$$V = \frac{H}{6}(F_1 + 4F_0 + F_2)$$



基坑土方量计算



基槽、路堤和管沟土方量计算



## 2. 基坑与基槽的计算公式

(1) 对于基坑，计算公式中：

$H$ -----基坑深度；

$F_1$ -----基坑底部的总面积；

$F_0$ -----基坑中部的横截面积；

$F_2$ -----基坑顶部的总面积。

(2) 对于基槽，计算公式中：

$H$ -----基槽长度；

$F_1$ -----基槽最左侧的横截面积；

$F_0$ -----基槽中部的横截面积；

$F_2$ -----基槽最右侧的横截面积。

## 1 . 基坑与基槽计算案例

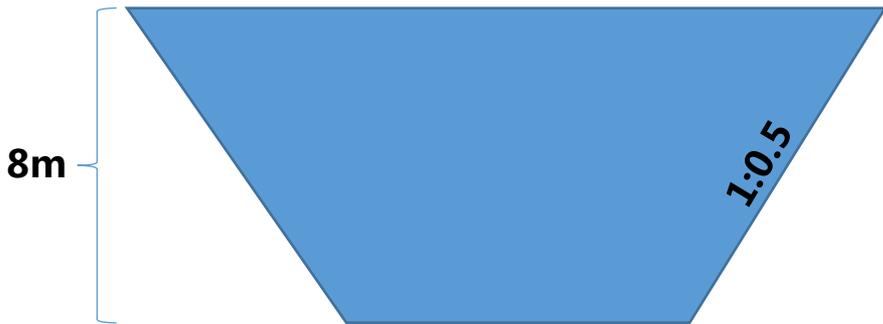
---





## 1. 基坑与基槽计算案例

(1) 某基坑底长85m，宽60m，深8m，工作宽度0.5m，四边放坡，边坡系数为0.5。试计算土方开挖工程量？





## 1. 基坑与基槽计算案例

(1) 考虑工作宽度后基坑底长为  $85+0.5\times 2=86$ ，考虑工作宽度后基坑底宽为  $60+0.5\times 2=61$ ，考虑工作宽度后基坑底总面积为  $F_1=86\times 61=5246$ 。

(2) 考虑工作宽度后基坑中部长为  $86+2\times 4\times 0.5=90$ ，考虑工作宽度后基坑中部宽为  $61+2\times 4\times 0.5=65$ ，考虑工作宽度后基坑中部横截面积  $F_0=90\times 65=5850$ 。

(3) 考虑工作宽度后基坑顶长为  $86+2\times 8\times 0.5=94$ ，考虑工作宽度后基坑顶宽为  $61+2\times 8\times 0.5=69$ ，考虑工作宽度后基坑顶总面积为  $F_2=94\times 69=6486$ 。



## 1. 基坑与基槽计算案例

解：

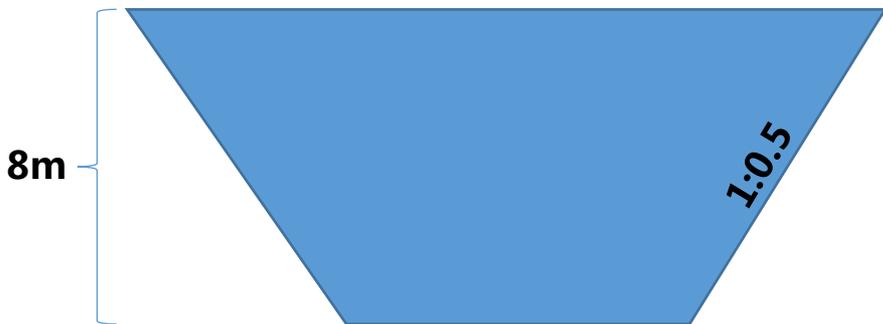
(4) 根据基坑计算公式，该基坑土方量为

$$V = \frac{H}{6} (F_1 + 4F_0 + F_2) = \frac{8}{6} (5246 + 4 \times 5850 + 6486) = 46842.67$$



## 1. 基坑与基槽计算案例

(2) 某基坑底长85m，宽60m，深8m，四边放坡，边坡坡度为1:0.5(土的最初可松系数1.14、最终可松系数1.05)。问：1) 试计算土方开挖工程量? 2) 若混凝土基础和地下室占有体积为20000m<sup>3</sup>，应预留多少回填土? (以自然状态的土体积计) 3) 若多余的土外运，则外运的土方为多少? (以自然状态的土体积计)



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/118102013124006054>