## 荷载及内力计算

土层参数计算依据表

{{#土层参数计算依据表}}

土压力系数表

{{#土压力系数表}}

根据《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）规定：对地下水位以下的黏性土、黏质粉土，可采用土压力、水压力合算方法。具体公式如下：

{{主动土压力计算公式}}

{{主动土压力系数计算公式}}

{{被动土压力计算公式}}

{{被动土压力系数计算公式}}

式中，{{支护结构外侧}}—支护结构外侧，第i层土中计算点的主动土压力强度标准值（kPa）；当{{支护结构外侧}}＜ 0时，应取{{支护结构外侧}} = 0；

{{支护结构外侧应力}}、{{支护结构内侧应力}}—分别为支护结构外侧、内侧计算点的土中竖向应力标准值（kPa）；

{{主动土压力系数}}、{{被动土压力系数}}—分别为第i层土的主动土压力系数、被动土压力系数；

{{黏聚力}}、{{内摩擦角}}—分别为第i层土的黏聚力（kPa）、内摩擦角（°）；

{{支护结构内侧}}—支护结构内侧，第i层土中计算点的被动土压力强度标准值（kPa）。

{{?多工况}}

## 第{{第几工况}}工况:

第{{第几工况}}工况参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 基坑挖深(m) | {{基坑挖深}} | 均布荷载(kPa) | {{均布荷载}} |
| 坑内水位(m) | {{坑内水位}} | 坑外水位(m) | {{坑外水位}} |
| 支撑位置(m) | {{支撑位置}} | | |

### 主动土压力

{{主动土压力计算公式}}

{{?主动土压力}}

第{{主动土层}}层土：

{{主动土压力上}}

{{主动土压力下}}

{{/主动土压力}}

### 被动土压力

{{被动土压力计算公式}}

{{?被动土压力}}

第{{被动土层}}层土：

{{被动土压力上}}

{{被动土压力下}}

{{/被动土压力}}

### 土压力零点计算

{{?第一种情况}}

设土压力零点位于{{土压零点位置}}。

{{主动减被动顶}}

{{主动减被动底}}

{{土压力零点求解}}

求解得：x={{土压力零点值}}m

故土压力强度零点位于{{土压零点位置}}以下{{土压力零点值}}m。

零点处主被动土压力强度：{{零点土压力值}}Kpa

{{/第一种情况}}

{{?第二种情况}}

{{主动减被动顶}}

{{主动减被动底}}

故土压力强度零点位于{{土压力零点位置}}。

{{/第二种情况}}

{{?第三种情况}}

计算支反力的关键是确定反弯点（土压力零点）的位置即单位主动土压力等于单位被动土压力（注意不是合力是某一深度的单位力）。目前对于零点的确定存在如下五种假定，详见《深基坑工程》陈中汉、程丽萍编著：

1. 主动土压力等于被动土压力的位置。
2. 开挖面以下其深度相当于挖深20%的位置。
3. 最下一层支点以下主动土压力弯矩与被动土压力弯矩平衡位置。
4. 上端固定的半无限长弹性支承梁的第一个不动点。
5. 取基坑底面以下嵌固深度的0.6倍，该法仅适用最后一个工况。

为计算方便通常采用第（1）种方法，当第（1）种不存在时采用第（2）种方法计算。

由上面土压力图可以发现不存在土压力相等的点则无法采用第（1）种方法，因此采用第（2）种方法即反弯点位于1.2h={{土压力零点值}}m（h为基坑挖深）。

{{/第三种情况}}

### 土压力合力及作用点计算

计算方法按照前面计算得到的主被动土压力强度按以下公式计算：

设{{土压力强度顶面}}为土层顶面的土压力强度，{{土压力强度底面}}为土层底面的土压力强度，{{土层厚度}}为所计算的那一层土的土层厚度。

#### 4.1主动土压力合力及作用点位置

{{?主动土压力合力}}

{{主动土压力合力计算条件}}

合力计算公式：{{主动土压力合力计算公式}}；作用点位置公式：{{主动作用点位置计算公式}}

{{主动土压力合力计算}}

{{主动作用点位置计算}}

{{/主动土压力合力}}

#### 4.2被动土压力合力及作用点位置

{{?被动土压力合力}}

{{被动土压力合力计算条件}}

合力计算公式：{{被动土压力合力计算公式}}；作用点位置：{{被动作用点位置计算公式}}

{{被动土压力合力计算}}

{{被动作用点位置计算}}

{{/被动土压力合力}}

### 支撑处水平力计算

支反力计算通过如下公式：

{{支反力计算公式}}

{{被动合力至反弯点的距离}}—被动合力至反弯点的距离；

{{各层土的被动合力}}—各层土的被动合力；

{{轴向支反力}}—轴向支反力；

{{支点至基坑底面的距离}}—支点至基坑底面的距离；

{{基坑底面至反弯点的距离}}—基坑底面至反弯点的距离；

{{主动合力至反弯点的距离}}—主动合力至反弯点的距离；

{{各层土的主动合力}}—各层土的主动合力；

结合土压力合力带入公式可得：

{{支点反力计算}}

{{/多工况}}

### 桩体内最大弯矩计算

{{?基坑底面以上}}

{{前一支撑}}~{{后一支撑}}之间最大弯矩{{第几弯矩}}计算。

已知{{支点反力值}}，设剪力*Q*=0的点位于{{剪力为零点所在土层}}层土顶面以下*x*米处。

{{主动土压力上}}

{{主动土压力下}}

根据:$\sum{{T}\_{c}}=\sum{{E}\_{a}}$得下式：

{{解方程公式}}

解得：*x=*{{剪力为零位置值}}

则有：

{{主动土压力合力计算}}

{{主动作用点位置计算}}

对剪力零点取矩（顺时针为正）：

{{求矩计算}}

解得：{{矩值}}

{{/基坑底面以上}}

{{?基坑底面以下}}

基坑底面以下最大弯矩{{第几弯矩}}计算

经试算，基坑底面以下最大弯矩的位置位于{{剪力为零点所在土层}}层土中，设剪力*Q*=0的点位于{{剪力为零点所在土层}}层土顶面以下*x*米处。

{{主动土压力上}}

{{主动土压力下}}

{{被动土压力上}}

{{被动土压力下}}

根据:$\sum{{T}\_{c}}+\sum{{E}\_{p}}=\sum{{E}\_{a}}$得下式：

{{解方程公式}}

解得：*x=*{{剪力为零位置值}}

则有：

{{主动土压力合力计算}}

{{主动作用点位置计算}}

{{被动土压力合力计算}}

{{被动作用点位置计算}}

对剪力零点取矩（顺时针为正）：

{{求矩计算}}

解得：{{矩值}}

{{/基坑底面以下}}