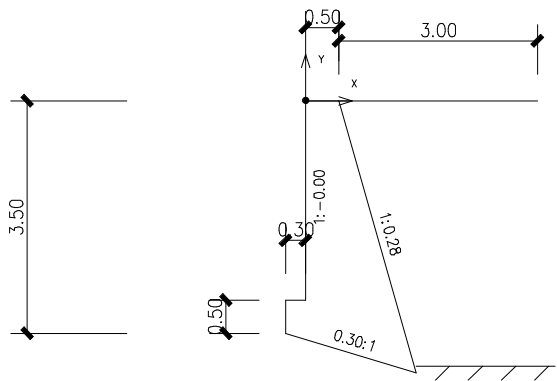


重力式挡土墙验算[执行标准：通用]

计算项目： 重力式挡土墙 3

计算时间：2021-10-21 15:57:06 星期四

原始条件：



墙身尺寸：

墙身高：3.500(m)

墙顶宽：0.500(m)

面坡倾斜坡度：1:0.000

背坡倾斜坡度：1:0.285

采用1个扩展墙趾台阶：

墙趾台阶b1：0.300(m)

墙趾台阶h1：0.500(m)

墙趾台阶与墙面坡坡度相同

墙底倾斜坡率：0.300:1

物理参数：

圬工砌体容重：23.000(kN/m<sup>3</sup>)

圬工之间摩擦系数：0.400

地基土摩擦系数：0.500

墙身砌体容许压应力：2100.000(kPa)

墙身砌体容许剪应力：110.000(kPa)

墙身砌体容许拉应力：150.000(kPa)

墙身砌体容许弯曲拉应力：280.000(kPa)

挡土墙类型：一般挡土墙

墙后填土内摩擦角：35.000(度)

墙后填土粘聚力：0.000(kPa)

墙后填土容重：19.000(kN/m<sup>3</sup>)

墙背与墙后填土摩擦角：17.500(度)

地基土容重：18.000(kN/m<sup>3</sup>)

地基土浮容重：10.000(kN/m<sup>3</sup>)

修正后地基承载力特征值：120.000(kPa)

地基承载力特征值提高系数：

墙趾值提高系数：1.200

墙踵值提高系数：1.300

平均值提高系数: 1.000  
墙底摩擦系数: 0.500  
地基土类型: 土质地基  
地基土内摩擦角: 30.000(度)  
地基土粘聚力: 10.000(kPa)  
土压力计算方法: 库仑

坡线土柱:

坡面线段数: 1

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	3.000	0.000	0

坡面起始距离: 0.000(m)  
地面横坡角度: 0.000(度)  
填土对横坡面的摩擦角: 35.000(度)  
墙顶标高: 0.000(m)

计算参数:

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面  
搜索时的圆心步长: 1.000(m)  
搜索时的半径步长: 1.000(m)  
筋带对稳定的作用: 筋带力沿圆弧切线

=====

第 1 种情况: 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 4.090(m) 处的库仑主动土压力  
按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 24.282(度)

Ea=59.814(kN) Ex=49.931(kN) Ey=32.933(kN) 作用点高度 Zy=1.363(m)

因为俯斜墙背, 需判断第二破裂面是否存在, 计算后发现第二破裂面不存在  
墙身截面积 = 4.176(m<sup>2</sup>) 重量 = 96.039 (kN)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

采用倾斜基底增强抗滑动稳定性, 计算过程如下:

基底倾斜角度 = 16.699 (度)

Wn = 91.988(kN) En = 45.891(kN) Wt = 27.596(kN) Et = 38.362(kN)

滑移力= 10.766(kN) 抗滑力= 68.940(kN)

滑移验算满足:  $K_c = 6.404 > 1.300$

地基土层水平向: 滑移力= 49.931(kN) 抗滑力= 69.701(kN)

地基土层水平向: 滑移验算满足:  $K_{c2} = 1.396 > 1.300$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂  $Z_w = 0.869$  (m)

相对于墙趾点, Ey的力臂  $Z_x = 1.577$  (m)

相对于墙趾点, Ex的力臂  $Z_y = 0.774$  (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 38.624(kN-m) 抗倾覆力矩= 135.350(kN-m)

倾覆验算满足:  $K_0 = 3.504 > 1.500$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础类型为天然地基，验算墙底偏心距及压应力

取倾斜基底的倾斜宽度验算地基承载力和偏心距

作用于基础底的总竖向力 = 137.880 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=96.725 (kN-m)

基础底面宽度  $B = 2.052$  (m) 偏心距  $e = 0.325$  (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离  $Z_n = 0.702$  (m)

基底压应力：趾部=130.944 踵部=3.435 (kPa)

最大应力与最小应力之比 =  $130.944 / 3.435 = 38.115$

作用于基底的合力偏心距验算满足：  $e=0.325 \leq 0.250 \times 2.052 = 0.513$  (m)

墙趾处地基承载力验算满足： 压应力=130.944  $\leq 144.000$  (kPa)

墙踵处地基承载力验算满足： 压应力=3.435  $\leq 156.000$  (kPa)

地基平均承载力验算满足： 压应力=67.190  $\leq 120.000$  (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基，不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上，墙身截面积 = 3.646 (m<sup>2</sup>) 重量 = 83.849 (kN)

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂  $Z_w = 0.812$  (m)

相对于验算截面外边缘， $E_y$ 的力臂  $Z_x = 1.577$  (m)

相对于验算截面外边缘， $E_x$ 的力臂  $Z_y = 0.774$  (m)

[容许应力法]：

法向应力检算：

作用于验算截面的总竖向力 = 116.782 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=81.436 (kN-m)

相对于验算截面外边缘，合力作用力臂  $Z_n = 0.697$  (m)

截面宽度  $B = 1.797$  (m) 偏心距  $e_1 = 0.201$  (m)

截面上偏心距验算满足：  $e_1= 0.201 \leq 0.300 \times 1.797 = 0.539$  (m)

截面上压应力：面坡=108.650 背坡=21.289 (kPa)

压应力验算满足：计算值= 108.650  $\leq 2100.000$  (kPa)

切向应力检算：

剪应力验算满足：计算值= 1.790  $\leq 110.000$  (kPa)

(六) 台顶截面强度验算

[土压力计算] 计算高度为 3.000 (m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到：

第1破裂角: 24.282(度)

Ea=32.186(kN) Ex=26.868(kN) Ey=17.721(kN) 作用点高度 Zy=1.000(m)

因为俯斜墙背, 需判断第二破裂面是否存在, 计算后发现第二破裂面不存在

[强度验算]

验算截面以上, 墙身截面积 = 2.782(m<sup>2</sup>) 重量 = 63.997 (kN)

相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂 Zw = 0.497 (m)

相对于验算截面外边缘, Ey的力臂 Zx = 1.070 (m)

相对于验算截面外边缘, Ex的力臂 Zy = 1.000 (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 81.719(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=23.874(kN-m)

相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂 Zn = 0.292(m)

截面宽度 B = 1.355 (m) 偏心距 e1 = 0.385(m)

截面上偏心距验算满足:  $e1 = 0.385 \leq 0.300 \times 1.355 = 0.406(m)$

截面上压应力: 面坡=163.217 背坡=-42.599(kPa)

压应力验算满足: 计算值= 163.217  $\leq$  2100.000(kPa)

拉应力验算满足: 计算值= 42.599  $\leq$  280.000(kPa)

切向应力检算:

剪应力验算满足: 计算值= -4.295  $\leq$  110.000(kPa)

(七) 整体稳定验算

最不利滑动面:

圆心: (-0.84389, -1.75000)

半径 = 3.43126(m)

安全系数 = 1.908

总的下滑力 = 108.166(kN)

总的抗滑力 = 206.426(kN)

土体部分下滑力 = 108.166(kN)

土体部分抗滑力 = 206.426(kN)

筋带的抗滑力 = 0.000(kN)

整体稳定验算满足: 最小安全系数=1.908  $\geq$  1.250

=====

各组合最不利结果

=====

(一) 滑移验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)

抗滑力 = 68.940 (kN), 滑移力 = 10.766 (kN)。

滑移验算满足:  $K_c = 6.404 > 1.300$

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)

抗滑力 = 69.701 (kN), 滑移力 = 49.931 (kN)。

地基土层水平向: 滑移验算满足:  $K_{c2} = 1.396 > 1.300$

## (二) 倾覆验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)

抗倾覆力矩 = 135.350 (kN-M), 倾覆力矩 = 38.624 (kN-m)。

倾覆验算满足:  $K_0 = 3.504 > 1.500$

## (三) 地基验算

作用于基底的合力偏心距验算最不利为: 组合1(一般情况)

作用于基底的合力偏心距验算满足:  $e=0.325 \leq 0.250 \times 2.052 = 0.513 (m)$

墙趾处地基承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=130.944  $\leq$  144.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=3.435  $\leq$  156.000 (kPa)

地基平均承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)

地基平均承载力验算满足: 压应力=67.190  $\leq$  120.000 (kPa)

## (四) 基础验算

不做强度计算。

## (五) 墙底截面强度验算

[容许应力法]:

截面上偏心距验算最不利为: 组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足:  $e_1 = 0.201 \leq 0.300 \times 1.797 = 0.539 (m)$

压应力验算最不利为: 组合1(一般情况)

压应力验算满足：计算值= 108.650  $\leq$  2100.000 (kPa)

拉应力验算最不利为：组合1(一般情况)

拉应力验算满足：计算值= 0.000  $\leq$  280.000 (kPa)

剪应力验算最不利为：组合1(一般情况)

剪应力验算满足：计算值= 1.790  $\leq$  110.000 (kPa)

#### (六) 台顶截面强度验算

[容许应力法]：

截面上偏心距验算最不利为：组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足： $e_1 = 0.385 \leq 0.300 \times 1.355 = 0.406$  (m)

压应力验算最不利为：组合1(一般情况)

压应力验算满足：计算值= 163.217  $\leq$  2100.000 (kPa)

拉应力验算最不利为：组合1(一般情况)

拉应力验算满足：计算值= 42.599  $\leq$  280.000 (kPa)

剪应力验算最不利为：组合1(一般情况)

剪应力验算满足：计算值= -4.295  $\leq$  110.000 (kPa)

#### (七) 整体稳定验算

整体稳定验算最不利为：组合1(一般情况)

整体稳定验算满足：最小安全系数=1.908  $\geq$  1.250