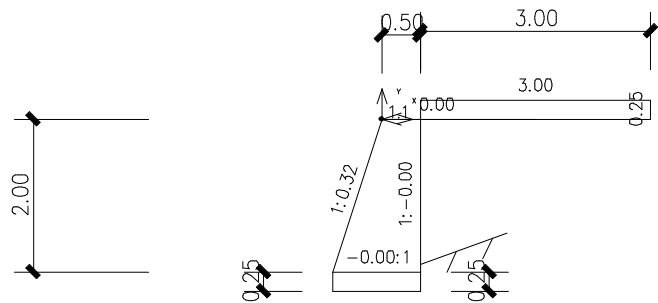


重力式挡土墙验算[执行标准：通用]

计算项目： 重力式挡土墙 53

计算时间：2025-05-16 17:49:08 星期五

原始条件：



墙身尺寸：

墙身高：2.000(m)

墙顶宽：0.500(m)

面坡倾斜坡度：1:0.320

背坡倾斜坡度：1:0.000

墙底倾斜坡率：0.000:1

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：0.350

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：0.350

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	1

第 1 个: 距离 0.000(m), 宽度 3.000(m), 高度 0.250(m)

作用于墙上的附加集中荷载数: 1 (作用点坐标相对于墙左上角点)

荷载号	X (m)	Y (m)	P (kN/m)	作用角 (度)	是否为被动土压力
1	0.000	0.000	1.100	180.000	×

坡面起始距离: 0.000(m)

地面横坡角度: 20.000(度)

填土对横坡面的摩擦角: 35.000(度)

墙顶标高: 0.000(m)

土压力起算点: 从结构底面起算

基础类型: 钢筋混凝土底板基础

悬挑长度: 0.000(m)

根部高度: 0.250(m)

端头高度: 0.250(m)

樁头宽度: 0.000(m)

樁头高度: 0.000(m)

基础容重: 23.000(kN/m3)

钢筋容许拉应力: 150.000(MPa)

混凝土容许主拉应力: 0.530(MPa)

混凝土容许剪应力: 0.800(MPa)

钢筋合力点到基底距离: 50(mm)

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 2.000(m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第 1 破裂角: 30.254(度)

Ea=11.691(kN) Ex=11.150(kN) Ey=3.516(kN) 作用点高度 Zy=0.733(m)

墙身截面积 = 1.640(m2) 重量 = 37.720 (kN)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.350

因墙下基础为钢筋混凝土底板, 所以需要验算基础底面的滑移稳定性

基础截面积 = 0.285(m2) 基础重量 Wj= 6.555 kN

滑移力= 12.250(kN) 抗滑力= 16.727(kN)

滑移验算满足: Kc = 1.365 > 1.300

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点，墙身重力的力臂  $Z_w = 0.709 \text{ (m)}$

相对于墙趾点， $E_y$  的力臂  $Z_x = 1.140 \text{ (m)}$

相对于墙趾点， $E_x$  的力臂  $Z_y = 0.733 \text{ (m)}$

基础为钢筋混凝土底板，验算挡土墙绕基础趾点倾覆稳定性

基础截面积  $= 0.285 \text{ (m}^2\text{)}$  基础重量  $W_j = 6.555 \text{ kN}$

基础重心距离基础趾点的水平距离  $= 0.570 \text{ (m)}$

倾覆力矩  $= 13.439 \text{ (kN-m)}$  抗倾覆力矩  $= 34.495 \text{ (kN-m)}$

倾覆验算满足:  $K_0 = 2.567 > 1.500$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础类型为钢筋混凝土底板，验算底板下偏心距及压应力

基础截面积  $= 0.285 \text{ (m}^2\text{)}$  基础重量  $W_j = 6.555 \text{ kN}$

作用于基础底的总竖向力  $= 47.791 \text{ (kN)}$  作用于墙趾下点的总弯矩  $= 21.056 \text{ (kN-m)}$

基础底面宽度  $B = 1.140 \text{ (m)}$  偏心距  $e = 0.129 \text{ (m)}$

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离  $Z_n = 0.441 \text{ (m)}$

基底压应力: 趾部  $= 70.476$  踵部  $= 13.367 \text{ (kPa)}$

最大应力与最小应力之比  $= 70.476 / 13.367 = 5.272$

作用于基底的合力偏心距验算满足:  $e = 0.129 \leq 0.250 \times 1.140 = 0.285 \text{ (m)}$

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力  $= 70.476 \leq 144.000 \text{ (kPa)}$

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力  $= 13.367 \leq 156.000 \text{ (kPa)}$

地基平均承载力验算满足: 压应力  $= 41.921 \leq 120.000 \text{ (kPa)}$

(四) 基础强度验算

基础为钢筋混凝土底板，需要作强度验算

基础截面积  $= 0.285 \text{ (m}^2\text{)}$  基础重量  $W_j = 6.555 \text{ kN}$

基础底面宽度  $B = 1.140 \text{ (m)}$  偏心距  $e = 0.129 \text{ (m)}$

基础底面合力作用点距离趾点的距离  $Z_n = 0.441 \text{ (m)}$

基础底压应力: 趾部  $= 70.476$  踵部  $= 13.367 \text{ (kPa)}$

剪应力验算满足:  $Q = 0.000 \text{ (kN)} \leq h \cdot [t] = 200.000 \text{ (kN)}$

主拉应力验算满足:  $Q = 0.000 \text{ (kN)} \leq 92.220 \text{ (kN)}$

底板与墙体衔接处弯矩:  $M = 0.000 \text{ (kN-m)}$

钢筋面积:  $A_s = 1000000 \times 0.000 / (0.87 \times (0.250 - 0.050) \times 150000.000)$   
 $= 0.00 \text{ (mm}^2\text{/m)}$

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上，墙身截面积  $= 1.640 \text{ (m}^2\text{)}$  重量  $= 37.720 \text{ (kN)}$

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂  $Z_w = 0.709 \text{ (m)}$

相对于验算截面外边缘,  $E_y$  的力臂  $Z_x = 1.140$  (m)

相对于验算截面外边缘,  $E_x$  的力臂  $Z_y = 0.733$  (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 41.236 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=20.382 (kN-m)

相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂  $Z_n = 0.494$  (m)

截面宽度  $B = 1.140$  (m) 偏心距  $e_1 = 0.076$  (m)

截面上偏心距验算满足:  $e_1 = 0.076 \leq 0.300 \times 1.140 = 0.342$  (m)

截面上压应力: 面坡=50.588 背坡=21.755 (kPa)

压应力验算满足: 计算值= 50.588  $\leq$  2100.000 (kPa)

切向应力检算:

剪应力验算满足: 计算值= -3.723  $\leq$  110.000 (kPa)

(六) 整体稳定验算

最不利滑动面:

圆心: (-0.62833, 0.00000)

半径 = 2.29663 (m)

安全系数 = 1.796

总的下滑力 = 35.390 (kN)

总的抗滑力 = 63.563 (kN)

土体部分下滑力 = 35.390 (kN)

土体部分抗滑力 = 63.563 (kN)

筋带的抗滑力 = 0.000 (kN)

整体稳定验算满足: 最小安全系数=1.796  $\geq$  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 = 16.727 (kN), 滑移力 = 12.250 (kN)。

滑移验算满足:  $K_c = 1.365 > 1.300$

(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 = 34.495 (kN-m), 倾覆力矩 = 13.439 (kN-m)。

倾覆验算满足:  $K_0 = 2.567 > 1.500$

### (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： $e=0.129 \leq 0.250 \times 1.140 = 0.285(\text{m})$

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 $=70.476 \leq 144.000(\text{kPa})$

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 $=13.367 \leq 156.000(\text{kPa})$

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 $=41.921 \leq 120.000(\text{kPa})$

### (四) 基础验算

剪、拉应力验算最不利为：组合 1(一般情况)

剪应力验算满足： $Q = 0.000(\text{kN}) \leq h \cdot [t] = 200.000(\text{kN})$

主拉应力验算满足： $Q = 0.000(\text{kN}) \leq 92.220(\text{kN})$

钢筋面积最不利为：组合 1(一般情况)

钢筋面积： $A_s = 0.00(\text{mm}^2/\text{m})$

### (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： $e_1=0.076 \leq 0.300 \times 1.140 = 0.342(\text{m})$

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 $=50.588 \leq 2100.000(\text{kPa})$

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 $=0.000 \leq 280.000(\text{kPa})$

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=  $-3.723 \leq 110.000$  (kPa)

#### (六) 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=  $1.796 \geq 1.250$