



边坡稳定性分析

输入数据 (工况阶段 1)

项目信息

日期: 27.10.2015

分析设置

中国 - 国家标准 (GB)

稳定性分析

验算方法: 中国规范

地震荷载分析: GB 50330-2013中国建筑边坡工程技术规范

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数:	SF _{polyg} =	1,35	[-]
圆弧滑面的安全系数:	SF _{circ} =	1,35	[-]

多段线

编号	多段线位置	多段线上点坐标 [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	115,32	0,00	115,32	7,89	115,20
		11,54	116,85	17,20	117,99	17,25	118,00
		17,25	119,00	19,00	119,00	20,00	122,98
		21,50	122,98	26,50	122,98	29,80	124,92
		32,39	125,92	36,16	127,92	38,69	128,51
		41,22	128,69	50,00	128,75	70,00	128,75
2		17,20	117,99	21,50	117,90	21,50	120,02
		21,50	122,98				
3		21,50	120,02	36,18	120,75	53,99	121,70
		70,00	122,34				
4		-20,00	105,06	-3,99	104,21	24,73	103,26
		49,75	104,63	70,00	105,48		

岩土材料参数 - 有效应力状态

编号	名称	图例	φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Zemina č. 1		21,00	12,00	20,00



编号	名称	图例	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Zemina č. 2		26,50	16,00	18,00
3	Zemina č. 3		40,00	50,00	19,00

岩土材料参数 - 浮重度

编号	名称	图例	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Zemina č. 1		22,00		
2	Zemina č. 2		18,00		
3	Zemina č. 3		22,00		

岩土材料参数

Zemina č. 1

天然重度: $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
应力状态: 有效应力
抗剪强度: Mohr-Coulomb模型
内摩擦角: $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
黏聚力: $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
饱和重度: $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Zemina č. 2

天然重度: $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
应力状态: 有效应力
抗剪强度: Mohr-Coulomb模型
内摩擦角: $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
黏聚力: $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
饱和重度: $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Zemina č. 3

天然重度: $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
应力状态: 有效应力
抗剪强度: Mohr-Coulomb模型
内摩擦角: $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
黏聚力: $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$
饱和重度: $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$



刚性材料

编号	名称	图例	Y [kN/m ³]
1	Tuhé těleso č. 1		25,00

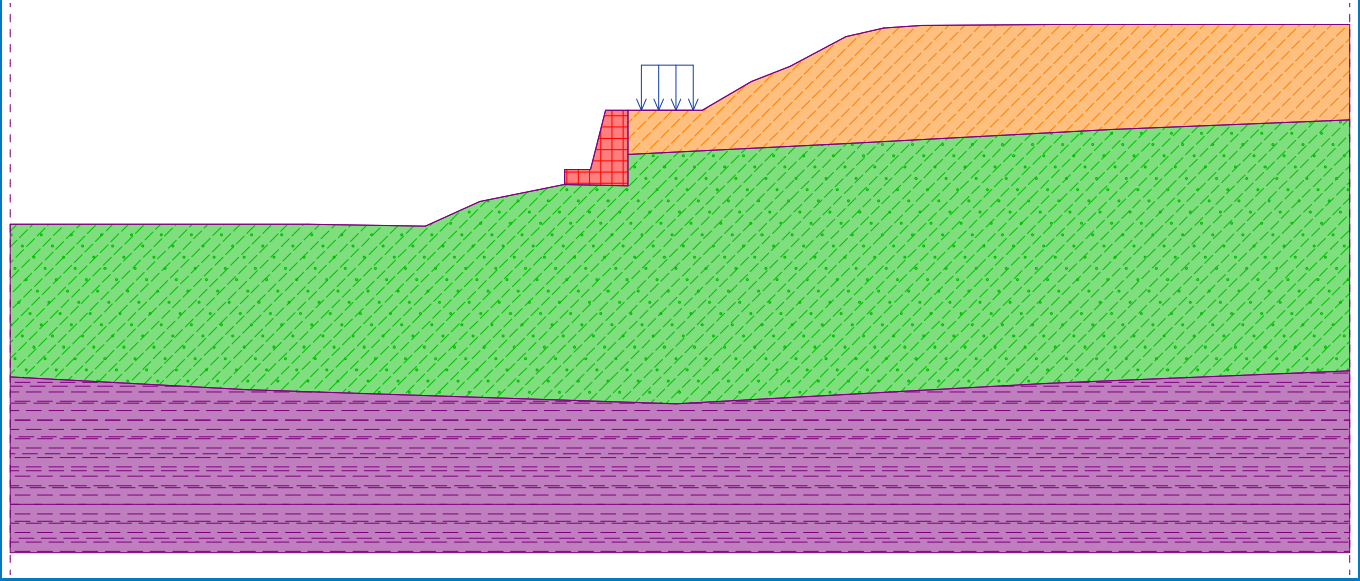
指定材料和分区

编号	分区位置	分区点坐标 [m]				指定材料
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Zemina č. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		50,00	128,75	41,22	128,69	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
		21,50	120,02			
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Tuhé těleso č. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Zemina č. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
4		-20,00	105,06			Zemina č. 3
		49,75	104,63	24,73	103,26	
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		70,00	105,48	70,00	93,26	



名称: 材料和指定

工况阶段: 1



超载

编号	类型	作用类型	位置 z [m]	起点 x [m]	长度 l [m]	宽度 b [m]	倾角 α [°]	大小 q, q1, f, F, x	大小 q2, z	单位
1	条形超载	永久作用	坡面	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00		kN/m ²

超载

编号	名称
1	Přítížení č. 1

地下水

地下水类型: 无地下水

张裂缝

未输入张裂缝。

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况: 持久设计状况

结果 (工况阶段 1)

分析 1 (工况阶段1)

圆弧滑动面



滑动面参数

圆心:	x =	11,89	[m]	角度:	$\alpha_1 =$	-5,91	[°]
	z =	153,34	[m]		$\alpha_2 =$	49,96	[°]
半径:	R =	38,32	[m]				

指定滑面。

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

分析尚未进行

分析 2 (工况阶段1)

折线滑动面

滑动面坐标点 [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
7,93	115,22	16,78	114,74	22,30	117,12	29,47	120,47	34,50	122,71
41,87	128,69								

自动搜索后的滑动面

滑面以上岩土体的总重量: 2354,01 kN/m

边坡稳定性验算 (萨玛法(Sarma))

安全系数 = 1,76 > 1,35

边坡稳定性 满足要求

有条块分界面穿过刚性材料, 结果可能被高估。



输入数据 (工况阶段 2)

挖方

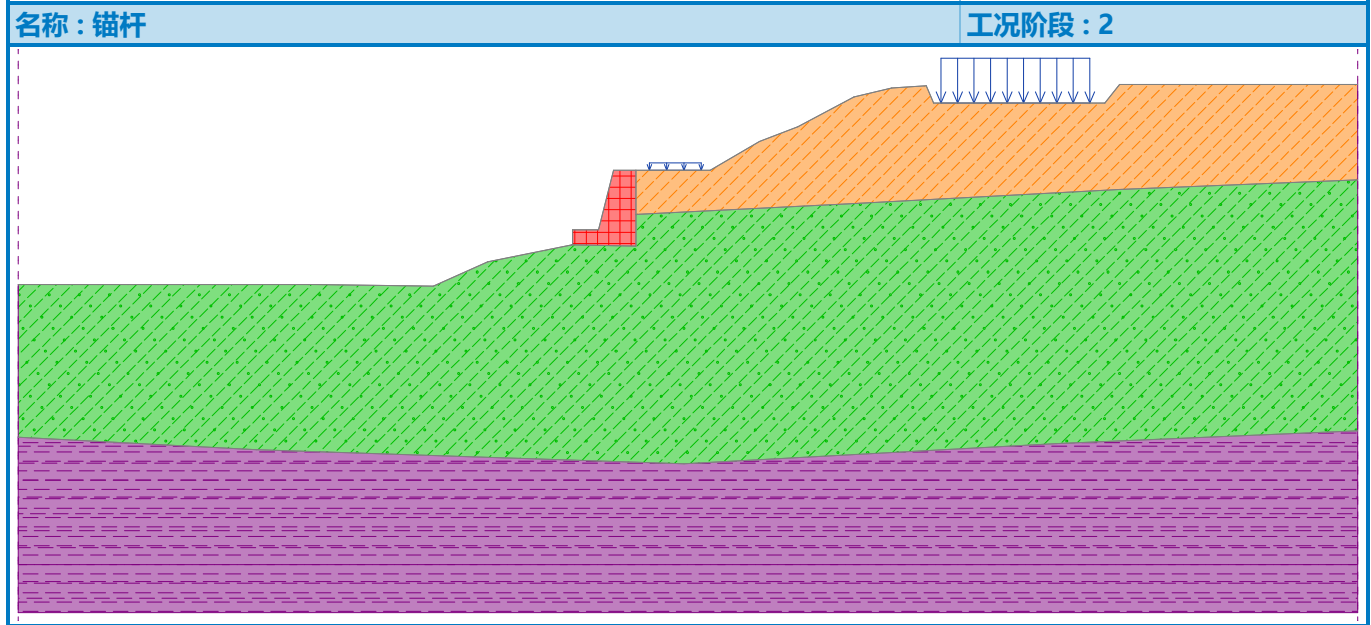
编号	挖方位置	挖方点坐标 [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		41,00	128,67	41,50	127,50	53,00	127,50
		54,00	128,75				

指定材料和分区

编号	分区位置	分区点坐标 [m]				指定材料
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Zemina č. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
21,50	120,02					
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Tuhé těleso č. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Zemina č. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
-20,00	105,06					
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Zemina č. 3
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			



锚杆



超载

编号	超载		类型	作用类型	位置	起点	长度	宽度	倾角	大小	
	新建	修改								q, q1, f, F, x	q2, z
1	否	否	条形超载	永久作用	坡面	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00	kN/m ²
2	是		条形超载	永久作用	坡面	x = 42,00	l = 10,00		0,00	160,00	kN/m ²

超载

编号	名称
1	Přítížení č. 1
2	Přítížení č. 2

地下水

地下水类型: 无地下水

张裂缝

未输入张裂缝。

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况: 持久设计状况



结果 (工况阶段 2)

分析 1 (工况阶段2)

圆弧滑动面

滑动面参数							
圆心:	x =	14,56	[m]	角度:	$\alpha_1 =$	-7,57	[°]
	z =	166,63	[m]		$\alpha_2 =$	41,04	[°]
半径:	R =	51,88	[m]				

指定滑面。

边坡稳定性验算 (所有方法)

毕肖普法(Bishop):	分析尚未进行
瑞典法(Fellenius / Petterson):	分析尚未进行
斯宾塞法(Spencer):	分析尚未进行
简布法(Janbu):	分析尚未进行
摩根斯坦法(Morgenstern-Price):	分析尚未进行
俄罗斯法(Shachunyanc):	分析尚未进行
不平衡推力法(隐式):	分析尚未进行
不平衡推力法(显式):	分析尚未进行

分析 2 (工况阶段2)

折线滑动面

滑动面坐标点 [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
13,25	117,19	17,12	116,28	22,53	117,39	28,39	118,29	32,99	120,29
36,90	121,86	42,30	123,65	46,85	127,50				

给定滑面的分析。

滑面以上岩土体的总重量: 2963,98 kN/m

边坡稳定性验算 (所有方法)

萨玛法(Sarma):	FS = 1,54 > 1,35	满足要求	有条块分界面穿过刚性材料, 结果可能被高估。
斯宾塞法(Spencer):	FS = 1,57 > 1,35	满足要求	
简布法(Janbu):	FS = 1,51 > 1,35	满足要求	
摩根斯坦法(Morgenstern-Price):	FS = 1,54 > 1,35	满足要求	
俄罗斯法(Shachunyanc):	FS = 1,49 > 1,35	满足要求	
不平衡推力法(隐式):	FS = 1,63 > 1,35	满足要求	滑面控制点处倾角变化大于10°, 计算结果可能偏危险。
不平衡推力法(显式):	FS = 1,68 > 1,35	满足要求	滑面控制点处倾角变化大于10°, 计算结果可能偏危险。



输入数据 (工况阶段 3)

指定材料和分区

编号	分区位置	分区点坐标 [m]				指定材料
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Zemina č. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
21,50	120,02					
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Tuhé těleso č. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Zemina č. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
-20,00	105,06					
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Zemina č. 3
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			

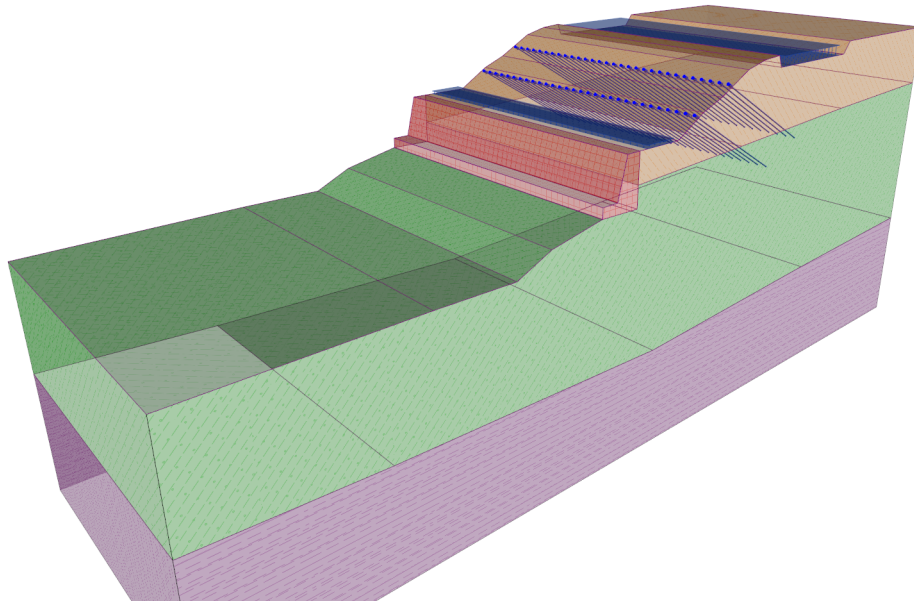
锚杆

编号	锚杆		锚头		自由段长度 l [m]	锚固段长度 l _k [m]	倾角 α [°]	水平间距 b [m]	锚固力 F [kN]
	添加	补张拉	x [m]	z [m]					
1	是		29,29	124,62	14,00	0,00	30,00	1,00	200,00
2	是		33,97	126,76	14,00	0,00	30,00	1,00	200,00



名称: 锚杆

工况阶段: 3



超载

编号	超载		类型	作用类型	位置	起点	长度	宽度	倾角	大小		单位
	新建	修改								q_1, f, F, x	q_2, z	
1	否	否	条形超载	永久作用	坡面	$x = 22,40$	$l = 3,50$		0,00	12,00		kN/m ²
2	否	否	条形超载	永久作用	坡面	$x = 42,00$	$l = 10,00$		0,00	160,00		kN/m ²

超载

编号	名称
1	Přetížení č. 1
2	Přetížení č. 2

地下水

地下水类型: 无地下水

张裂缝

未输入张裂缝。

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况: 持久设计状况



结果 (工况阶段 3)

分析 2 (工况阶段3)

折线滑动面

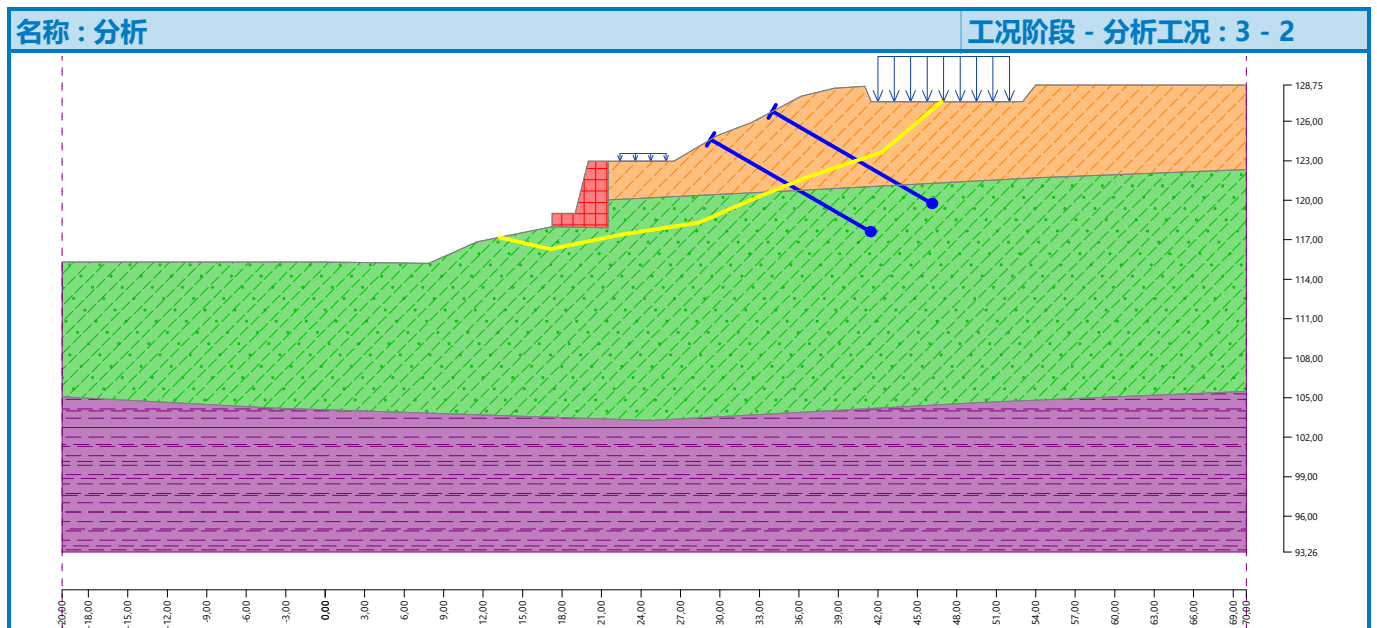
滑动面坐标点 [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
13,25	117,19	17,12	116,28	22,53	117,39	28,39	118,29	32,99	120,29
36,90	121,86	42,30	123,65	46,85	127,50				

给定滑面的分析。

滑面以上岩土体的总重量: 2963,98 kN/m

边坡稳定性验算 (所有方法)

- 萨玛法(Sarma) : FS = 1,94 > 1,35 **满足要求** 有条块分界面穿过刚性材料, 结果可能被高估。
 斯宾塞法(Spencer) : FS = 1,93 > 1,35 **满足要求**
 简布法(Janbu) : FS = 1,95 > 1,35 **满足要求**
 摩根斯坦法(Morgenstern-Price) : FS = 1,91 > 1,35 **满足要求**
 俄罗斯法(Shachunyanc) : FS = 1,75 > 1,35 **满足要求**
 不平衡推力法(隐式) : FS = 2,11 > 1,35 **满足要求** 滑面控制点处倾角变化大于10°, 计算结果可能偏危险。
 不平衡推力法(显式) : FS = 1,98 > 1,35 **满足要求** 滑面控制点处倾角变化大于10°, 计算结果可能偏危险。



附录