



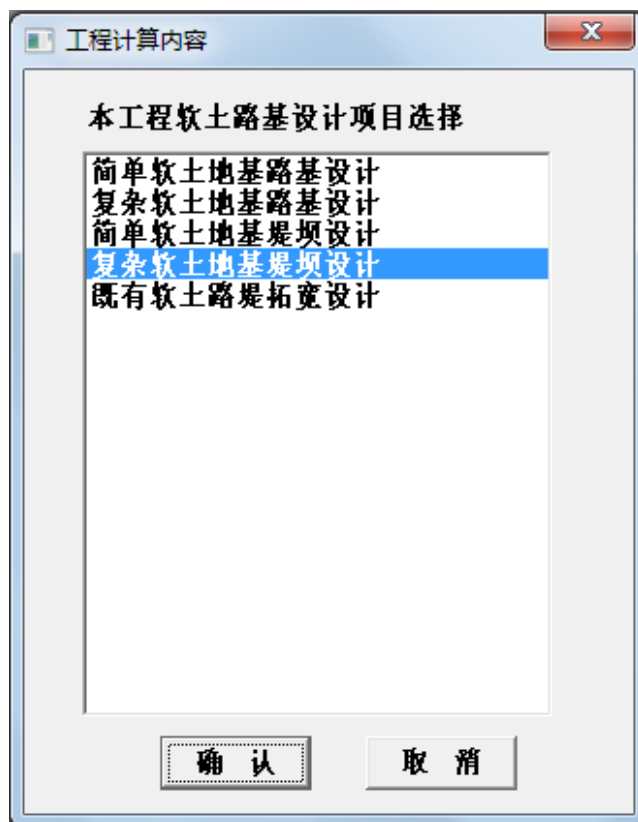
## 软土地基路堤、堤坝设计软件（操作篇）

理正岩土软土地基路堤、堤坝设计软件主要解决软土地基堤坝建设时，分析计算堤、坝的沉降及稳定性、地基承载力。

- **10种处置措施，3种特殊路堤材料**
  - 新增刚性桩、土工泡沫塑料、现浇泡沫轻质土
- **稳定计算**
  - 6种计算方法（新增简化bishop法、JanBu法）
  - 4种搜索方法
- **沉降计算**
  - 2种计算方法：经验法和公式法
  - 4种主固结沉降计算方法
- **承载力计算**
- **功能特点**
  - 引入先进计算理论，解决了多层土竖向固结问题
  - 考虑路堤和堤坝的分级加载，路基拓宽改造等

## ● 选择模块

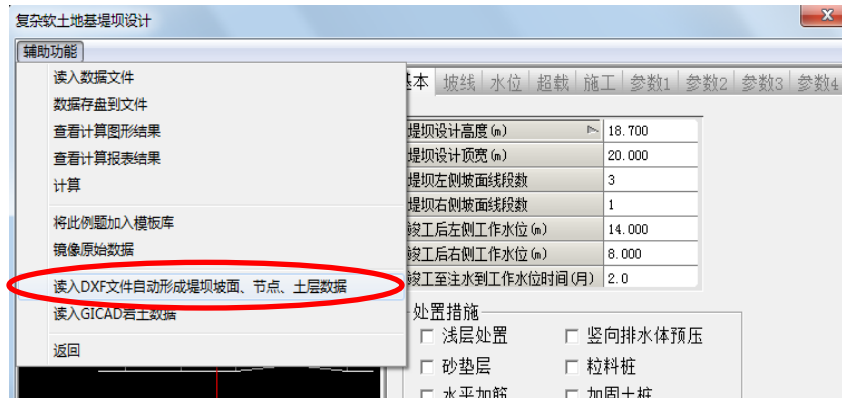
- 根据工程实际情况选择合适模块进行建模



## ● 建模

### - 堤坝土层形状

- 导入dxf建模（此处读入仅为地面以上的堤坝部分，所以底部要平齐，用Line画）



序号	节点编号	坐标X (m)	坐标Y (m)	注释
1	0	0.000	0.000	坡面节点 0
2	-1	12.000	8.000	坡面节点 -1
3	-2	18.000	8.000	坡面节点 -2
4	-3	30.000	18.700	坡面节点 -3
5	-4	50.000	18.700	坡面节点 -4
6	-5	66.000	0.000	坡面节点 -5
7	1	35.000	0.000	附加节点 1

层号	本层边界节点编号 (请按逆时针顺序输入)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )	饱和重度 (kN/m <sup>3</sup> )	内聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下F力 (k)
1	0, 1, 3, -3, -2, -1,	18.000	20.000	10.000	30.000	10.00
2	1, 2, 4, 3,	18.000	20.000	10.000	30.000	10.00
3	2, -5, -4, 4,	18.000	20.000	10.000	30.000	10.00

## - 地基土层

- 钻孔定位（最多5个）
- 土层厚度可取附加应力与自重应力之比为**0.1**（公路路基手册**347**页），此值可在“参数2”的“沉降压缩层厚度判断应力比%”项中交互
- 排水层选择“是”，则认为该土层瞬时固结
- 点击每层物理参数按钮交互土层相关参数

	定位点1	定位点2	定位点3	定位点4	定位点5	调整系数	排水层	t主(月)
X坐标(m)	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	---	---	---
第1层厚	5.000	2.000	5.000	5.000	6.000	---	否	---
第2层厚	6.000	8.000	6.000	8.000	6.000	---	否	---
第3层厚	7.000	8.000	7.000	3.000	6.000	---	否	---

地基土层数

钻孔数量

地下水埋深(m)

# 参数→地基土层

请输入当前土层原始取样检测指标

本界面的参数为描述本层土的性质：  
各个土层的参数（物理力学指标）宜用工程地质勘察报告提供的经过统计后的推荐值； $e \sim p$ 曲线用土层综合的试验曲线。此时，取样深度无实际意义。  
若无统计数据时，应交互该土层的所有取样的试验数据和试验曲线，由软件自动进行数学平均后取用。 $e \sim p$ 曲线按各个样点代表范围采用。

点号	孔号	取样深度 (m)	重度 (kN/m <sup>3</sup> )	饱和重度 (kN/m <sup>3</sup> )	快剪C (kPa)	快剪 $\phi$ (度)	有效剪C (kPa)	有效剪 $\phi$ (度)	固结快剪C (kPa)	固结快剪 $\phi$ (度)	十字板剪切 $\tau$ (kPa)	剪切强度增长系数	固结强度增长系数	竖向固结系数 (c)
1	1	2.00	17.00	20.00	25.00	0.00	25.00	5.00	30.00	15.00	10.00	0.00	0.30	0.0015
	1	3.00	17.60	19.00	24.80	0.00	25.00	5.00	30.00	15.00	10.00	0.00	0.30	0.0015

- 只有一个取样点，每个亮开需要填写的数据不能填负值，应填写实际值；
- 多于一个的取样点，某数据未检测，可填负值，显示是0，但软件已经不计算，但此时应注意，每一列中，至少要有有一个数据是实际值；
- 竖向固结系数必须填写；
- 竖向排水体预压和粒料桩同时考虑竖向和水平方向上的固结，水平固结系数也须填写；
- 如果土工试验给出的固结系数是各压力级别下的结果，可根据土层的埋深，坝体的高度，算出所受的压力，取该压力级别下的固结系数。

## ● 选择处置措施

- 点取相应的处置措施

处置措施

<input type="checkbox"/> 浅层处置	<input type="checkbox"/> 加筋路堤
<input checked="" type="checkbox"/> 砂垫层	<input type="checkbox"/> 反压护道
<input type="checkbox"/> 超载预压	<input type="checkbox"/> 粒料桩
<input type="checkbox"/> 竖向排水体预压	<input type="checkbox"/> 加固土桩
<input type="checkbox"/> 真空预压	<input type="checkbox"/> 刚性桩

- 输入相应参数

堤坝土层 | 地基土层 | 砂垫层

砂垫层厚度 (m)	3.000
砂垫层的重度 (kN/m <sup>3</sup> )	20.000
砂垫层的C (kPa)	0.000
砂垫层的φ (度)	32.000

## ● 浅层处置

- 从原地面开始**向下**用浅层处置的厚度替换原有地基土层厚度

## ● 砂垫层

- 从原地面开始**向上**用砂垫层的厚度替换相同的路堤土层厚度

## ● 粉煤灰路堤

- 路堤参数（不包括反压护道）取粉煤灰参数，**原路堤参数作废**

## ● 反压护道

- 高度宜为路堤高度的一半，宽度满足沉降及稳定要求既可

## ● 加筋路堤

- 影响稳定验算，主要影响路堤部分的抗剪验算
- 筋带在土中摩擦力= $2cl$
- $c$ —筋带与土的粘结强度， $l$ —筋带的锚固长度。



## ● 超载预压

- 是处置措施，用在施工过程中；

## ● 竖向排水体预压

- 同时考虑竖向固结与**水平固结**的作用；
- 铁三院方法认为在竖向排水体对其下端的土层起水平向排水砂层的的作用，会减少其排水距离；

## ● 粒料桩

- 同时考虑竖向固结与**水平固结**的作用；
- 将桩视为排水体，则排水体的当量排水直径按下式计算；
- 稳定验算时，布桩的土条考虑桩土置换；
- 路基—仅提供地基面以下布桩功能；
- **堤坝—还提供堤坝范围布桩功能；**
- 除粒料桩以外，凡具有排水功能的桩都可用此来模拟；

$$d_w = \beta D$$

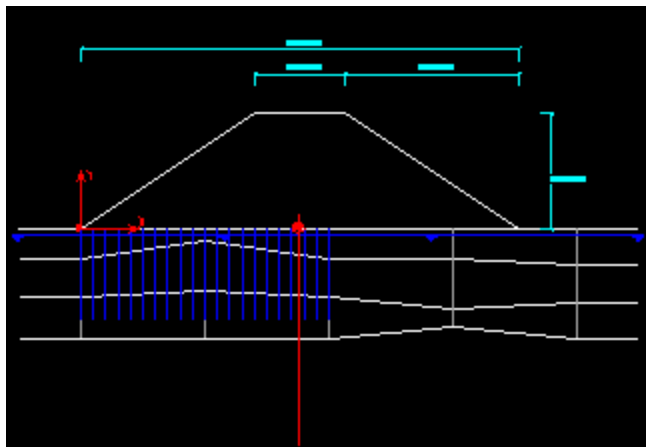
# 建模→处置措施

$$d_w = \beta D$$

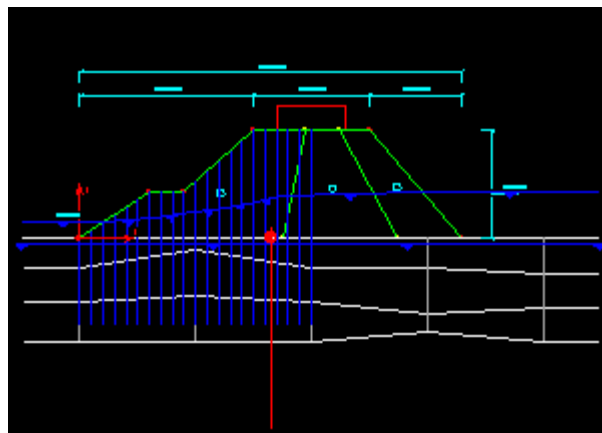
$d_w$ ——排水体的有效（当量）排水直径（m）；

$\beta$ ——排水体当量直径折减系数；根据桩的材料确定，砂取0.7~1.0，碎石、砂砾取1/5~1/3；

$D$ ——粒料桩的设计直径（m）。



软土路基



软土堤坝

- 加固土桩

- 不考虑加固土桩的水平固结作用；

- 真空预压

- 沉降计算同天然地基。真空预压法的沉降参见上海市标准《地基处理技术规范》（DBJ08-40-94）；

- 刚性桩（管桩）

- 沉降：参考公路路基规范，整个管桩处置范围内的附加应力等于桩顶应力，**不考虑桩间土的分担**。复合地基下面的天然地基部分同天然地基沉降计算；
- 稳定：当圆弧滑过管桩处理区域时不作稳定性验算，不输出安全系数；其他情况同天然地基；
- 承载力：桩布置深度范围内按复合地基承载力计算，复合地基下面的天然地基部分同天然地基承载力计算；

# 建模→处置措施

方法	说明	影响		
		固结沉降	稳定	强度
浅层处置	表层软土厚度小于 3m 的软土路段的处理, 直接换填成强度较高的粘性土; 计算时直接将这部分地基土用浅层处置的物理参数代替。		↑	↑
砂垫层	设置于路堤填料与软土地基之间的一层砂砾材料, 可使填土荷载均匀地作用于软土地基上并使地基中孔隙水排出, 起到增加地表强度, 加快软土地基固结的作用。	速度 ↑		地表强度 ↑
粉煤灰路堤	为减轻路堤自重, 减少沉降及增大稳定安全系数, 采用轻质材料如粉煤灰等修筑的路堤。	总沉降 ↓	↑	
反压护道	在路堤的两侧或一侧设置反压护道, 但不宜在用地受限地区内设置, 可增大抗滑力矩, 防止路堤的滑动破坏。		↑	
加筋路堤	采用强度高, 变形小, 老化慢的土工合成材料等抗拉柔性材料做加筋材料, 尽可能设置在路堤的底部。		↑	
超载预压	适用于容许工后沉降标准较低或路堤填土高度不大的一般路段。在工期限制较严、预压时间较短时, 可采用超载预压的方法来加快预压期的沉降量。	速度 ↑		强度增长速度 ↑
竖向排水体预压	在软基中设置竖向排水体大大缩短排水距离, 加速地基的固结过程, 能明显提高预压的效果。这种预压方式常用在人工构造物与路堤相邻的过渡段, 以达到控制严格的工后沉降的要求。常用的竖向排水体有袋装砂井、塑料排水板及其它种类的土工合成材料复合排水体。	速度 ↑		强度增长速度 ↑
粒料桩	采用碎石、砂砾、废渣、砂等散粒材料做桩料, 如碎石桩、砂桩等, 形成复合地基。	速度 ↑ 总沉降 ↓	↑	强度增长速度 ↑
加固土桩	将石灰、水泥或其他某些对土固化的材料, 用某种专用的机械, 如深层拌合机、旋喷机械把软土地基加固, 形成一根根的加固土桩, 桩与软土形成复合地基, 可减少总沉降, 增加路堤与土的整体抗滑能力。	总沉降 ↓	↑	
真空预压 (5.6)	一般联合使用。在需加固的软土地基内设砂井或塑料排水板等竖向排水通道, 在地面铺设砂垫层, 其上覆盖不透气的密封膜与大气隔绝, 通过埋设在砂垫层中的吸水管, 用真空装置抽气, 在膜的内外产生一个气压差, 与超载预压不同, 真空负压是一个均匀等向应力, 不会产生剪应力。	速度 ↑		强度增长速度 ↑
管桩 (5.6)	刚性桩, 考虑承载力	总沉降 ↓	↑	

# 参数交互→超载和填土荷载

## ● 设置填土荷载（施工）

- 分级交互填土加载的时间和厚度

序号	起始时间(月)	终止时间(月)	填土厚度(m)	是否作稳定计算
1	0.000	6.000	16.000	是
2	10.000	14.000	2.700	是

## ● 设置超载

- 竣工后的永久荷载，如车辆荷载等，软件提供荷载计算器
- 可设置超载与竣工的时间间隔

超载序号	定位距离(m)	分布宽度(m)	超载值(kPa)	沉降计算是否考虑	稳定计算是否考虑
1	4.000	12.000	80.000	是	是

荷载等级：  
铁路I级(特重型)  
铁路I级(重型)  
铁路I、II级(次重型)  
铁路II级(中型)  
铁路III级(轻型)

填料类型：  
 非渗水土  
 渗水土/岩石

枕木类型：  
 混凝土枕  
 木枕

荷载强度(kPa): 59.2  
分布宽度(m): 3.6  
距左路肩距离(m): 4

确认 取消

## 交互稳定计算参数

基本	坡线	水位	超载	施工	参数1	参数2
稳定计算采用方法	有效固结应力法					
地基强度增量采用公式	$\sigma_{li} U \cos \alpha \tan \phi$					
是否考虑固结引起c值的提高	是					
是否转为总应力法	是					
稳定计算是否考虑地震力	是					
地震烈度	8度					
地震作用综合系数	0.250					
地震作用重要性系数	1.000					
水平向地震系数	0.200					
固结度计算方法	微分方程数值解法					
多级加荷固结度修正方法	填土高*容重法					
竖向排水体、粒料桩的作用	常规方法					
地基土层底面	不是排水层					
固结度输出点距中线距离(m)	0.000					
固结度输出点深度(m)	0.000					
是否输出地基各点固结度图	是					
输出各点固结度的时间(月)	30.000					
输出点的距离间隔(m)	2.000					
输出水平范围宽/堤底宽	1.500					
输出竖向深度/堤底宽	1.000					

### - 选择稳定计算方法（6种）

- $\phi=0$ 法、改进 $\phi=0$ 法、总应力法、有效固结应力法、有效应力法

### - 选择地基强度增量公式（3种）

$\sigma_{li} l_i U \cos \alpha \tan \phi$  → 最常用的，公路软基规范中建议使用《公路软土地基路堤设计与施工技术规范》

$\sigma_{li} l_i U \tan \phi$  → 《浙江海塘工程技术规范》

$\sigma_{li} l_i U \cos^2 \alpha \tan \phi$  → 使用较少

# 参数交互→稳定计算参数

基本	坡线	水位	超载	施工	参数1	参数2
稳定计算采用方法					有效固结应力法	
地基强度增量采用公式					$\sigma_{vi} \cdot U_i \cdot \cos \alpha \cdot \tan \phi$	
是否考虑固结引起c值的提高					是	
是否转为总应力法					是	
稳定计算是否考虑地震力					是	
┆地震烈度					8度	
┆地震作用综合系数					0.250	
┆地震作用重要性系数					1.000	
┆水平向地震系数					0.200	
固结度计算方法					微分方程数值解法	
多级加荷固结度修正方法					填土高*容重法	
竖向排水体、粒料桩的作用					常规方法	
地基层底面					不是排水层	
固结度输出点距中线距离(m)					0.000	
固结度输出点深度(m)					0.000	
是否输出地基各点固结度图					是	
┆输出各点固结度的时间(月)					30.000	
┆输出点的距离间隔(m)					2.000	
┆输出水平范围宽/堤底宽					1.500	
┆输出竖向深度/堤底宽					1.000	

## - 是否考虑固结引起c值提高

- 采用有效固结应力法时，可考虑因固结引起的c值提高，可提高抗滑力，增强稳定性

## - 是否转为总应力法

- 从理论公式层面分析，当固结度较小时，会出现  $U_i \cdot tg(\phi_{gi}) < tg(\phi_{qi})$ 。这时，有效固结应力法计算出的抗剪强度比总应力法计算出的抗剪强度小，这种情况下可用这个选项来转化成按总应力法计算抗剪强度

# 参数交互→稳定计算参数

基本	坡线	水位	超载	施工	参数1	参数2
稳定计算采用方法					有效固结应力法	
地基强度增量采用公式					$\sigma_{1i} U \cos \alpha \tan \phi$	
是否考虑固结引起C值的提高					是	
是否转为总应力法					是	
稳定计算是否考虑地震力					是	
┆地震烈度					8度	
┆地震作用综合系数					0.250	
┆地震作用重要性系数					1.000	
┆水平向地震系数					0.200	
固结度计算方法					微分方程数值解法	
多级加荷固结度修正方法					填土高*容重法	
竖向排水体、粒料桩的作用					常规方法	
地基土层底面					不是排水层	
固结度输出点距中线距离(m)					0.000	
固结度输出点深度(m)					0.000	
是否输出地基各点固结度图					是	
┆输出各点固结度的时间(月)					30.000	
┆输出点的距离间隔(m)					2.000	
┆输出水平范围宽/堤底宽					1.500	
┆输出竖向深度/堤底宽					1.000	

## - 是否考虑地震力

- 若考虑，按《公路工程抗震设计规范》(JTJ004-89)中规定输入相关参数



# 参数交互→稳定计算参数

稳定计算目标	给定圆心、半径计算安全系数
圆心X坐标(m)	-2.000
圆心Y坐标(m)	20.000
半径(m)	35.000
搜索范围最小X(m)	---
搜索范围最大X(m)	---
搜索范围最小Y(m)	---
搜索范围最大Y(m)	---
条分法的土条宽度(m)	3.000
搜索时的圆心步长(m)	---
搜索时的半径步长(m)	---
搜索范围最小半径R(m)	---
搜索范围最大半径R(m)	---
止于加密搜索的次数	---

## - 选择搜索方法（4种）

- 自动搜索最危险滑面
- 指定范围搜索最危险滑面
- 给定圆心、半径计算安全系数
- 给定圆心计算安全系数

# 参数交互→固结度计算参数

## 交互固结度计算参数

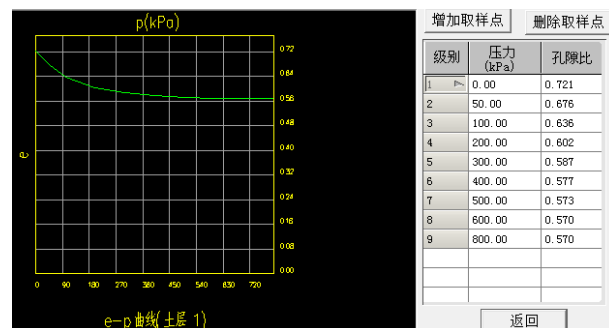
- 选择固结度计算方法选择（3种）
- 选择多级加荷固结度修正方法
  - 选择多级加载修正平均固结度时，荷载增量的计算方法
- 选择竖向排水体、粒料桩的作用
  - 采用竖向排水体、粒料桩同处置时考虑竖直与水平固结作用。常规方法即规范采用方法。铁三院方法认为在竖向排水体对其下端的土层起水平向排水砂层的作用，会减少其排水距离。
- 选择地基土层底面排水情况
  - 底面土层为排水层时，按双向排水，否则，按单向排水，用于固结度计算

基本	超载	施工	参数1	参数2	参数3	参数4
稳定计算采用方法			有效固结应力法			
地基强度增量采用公式			$\sigma_{1i} U \tan \phi$			
是否考虑固结引起C值的提高				否		
是否转为总应力法				否		
稳定计算是否考虑地震力				否		
固结度计算方法			微分方程数值解法			
多级加荷固结度修正方法			填土高*容重法			
竖向排水体、粒料桩的作用			常规方法			
地基土层底面			是排水层			
固结度输出点距中线距离(m)			0.000			
固结度输出点深度(m)			0.000			
是否输出地基各点固结度图				否		

# 参数交互→沉降计算参数

## 交互沉降计算参数

- 选择总沉降计算方法 (2种)
  - 经验系数法和公式法
- 选择主固结沉降计算方法 (4种)
  - $e \sim p$  曲线法、 $e \sim \lg(p)$  曲线法、压缩模量法、压缩系数法
- 交互沉降计算分层厚度
  - 沉降计算参数, 规范建议取  $0.5 \sim 1.0m$
- 交互沉降压缩层厚度判断应力比 %
  - 修改此参数, 可以调整压缩层厚度的大小, 当附加应力与自重应力的比之小于此数时, 不再考虑以下土层的压缩量



交互相应试验数据

基本	坡线	水位	超载	施工	参数1	参数2	参
地基总沉降计算方法	经验系数法						
主固结沉降计算方法	e-p曲线法						
沉降计算的分层厚度 (m)	0.500						
分层沉降输出点距中线距离 (m)	0.000						
沉降压缩层厚度判断应力比 %	15.000						
基底压力计算方法	按多层土实际容重计算						
加固区主固结沉降计算方法	桩土应力比法						
桩身弹性模量 (MPa)	35.000						
沉降修正系数	1.200						
任意时刻地基沉降量计算公式	$S_t = (m - 1 + U_t) S_c$						
计算瞬时沉降地土泊松比	---						
计算瞬时沉降地基弹性模量 (MPa)	---						
计算时考虑地基沉降引起的增高	不考虑						

# 参数交互→沉降计算参数

- 选择加固区主固结沉降计算方法
  - 桩土应力比法、复合模量法、复合地基桩身压缩量法交互
- 交互桩身弹性模量
  - 用于加固区主固结沉降计算，用户自己交互
- 交互沉降修正系数
  - 用于经验系数法计算总沉降，与地基条件、荷载强度、加载速度等因素有关，一般取1.1 ~ 1.7

基本	坡线	水位	超载	施工	参数1	参数2	参
地基总沉降计算方法						经验系数法	
主固结沉降计算方法						e-p曲线法	
沉降计算的分层厚度 (m)						0.500	
分层沉降输出点距中线距离 (m)						0.000	
沉降压缩层厚度判断应力比%						15.000	
基底压力计算方法						按多层土实际容重计算	
加固区主固结沉降计算方法						桩土应力比法	
桩身弹性模量 (MPa)						35.000	
沉降修正系数						1.200	
任意时刻地基沉降量计算公式						$S_t = (m - 1 + U_t) S_c$	
计算瞬时沉降地基土泊松比						---	
计算瞬时沉降地基弹性模量 (MPa)						---	
计算时考虑地基沉降引起的增高						不考虑	

# 参数交互→沉降计算参数

- 选择任意时刻沉降量计算公式选择
  - 经验系数法计算总沉降时，可选择交通部、水利部两种公式计算任意时刻沉降量
- 交互泊松比、地基弹性模量
  - 公式法计算总沉降时，该参数用于计算瞬时沉降，泊松比查规范表得到，弹性模量由无侧限抗压实验得到
- 选择计算时是否考虑地基沉降引起的增高
  - 地基发生沉降后会使实际填土高度增大，若考虑，则沉降、承载力和稳定计算按增高后的高度计算
- 交互压缩指数
  - 采用 $e \sim \lg(p)$ 曲线法计算主固结沉降时使用该参数，软件可以自动计算，也可由用户交互

基本	坡线	水位	超载	施工	参数1	参数2	参
地基总沉降计算方法							公式法
主固结沉降计算方法							$e-\lg(p)$ 曲线法
沉降计算的分层厚度(m)							0.500
分层沉降输出点距中线距离(m)							0.000
沉降压缩层厚度判断应力比%							15.000
基底压力计算方法							按多层土实际容重计算
加固区主固结沉降计算方法							桩土应力比法
桩身弹性模量(MPa)							35.000
瞬时沉降计算方法							铁路路基手册法
计算瞬时沉降地基土泊松比							0.300
计算瞬时沉降地基弹性模量(MPa)							4.000
计算时考虑地基沉降引起的增高							不考虑
压缩指数							根据 $e-\lg p$ 曲线自动计算

# 参数交互→地基承载力验算

## 交互地基承载力验算参数

- 选择地基承载力是否考虑固结提高
  - 采用改进 $\varphi=0$ 法、有效固结应力法计算沉降时，可考虑固结对承载力的提高
- 交互验算点的横坐标
- 交互承载力抗力系数
  - 按《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）3.3.6规定取值
- 选择复合地基计算公式
  - 根据不同的处置措施及工程条件选择不同的承载力特征值计算公式

基本	超载	施工	参数1	参数2	参数3	参数4
地基承载力考虑固结提高						x
承载力验算公式						$p \leq \gamma_R [f_a]$
验算点xi (m)						0.000
承载力抗力系数 $\gamma_R$						1.00
复合地基计算公式						$f_{sp,k} = mf_{p,k} + (1-m)f_{s,k}$
桩体承载力 $f_{pk}$ (kPa)						500.00
桩间土承载力提高系数						1.00
承载力修正公式						$[f_a] = [f_{20}] + \gamma_2 (h - h_0)$
基准深度 $h_0$ (m)						3.000

# 参数交互→地基承载力验算

基本	超载	施工	参数1	参数2	参数3	参数4
地基承载力考虑固结提高				x		
承载力验算公式				$p \leq \gamma_R [f_a]$		
验算点xi (m)				0.000		
承载力抗力系数 $\gamma_R$				1.00		
复合地基计算公式				$f_{sp,k} = mf_{p,k} + (1-m)f_{s,k}$		
桩体承载力 $f_{pk}$ (kPa)				500.00		
桩间土承载力提高系数				1.00		
承载力修正公式				$[f_a] = [f_{20}] + \gamma_2 (h - h_0)$		
基准深度 $h_0$ (m)				3.000		

- 交互桩体承载力特征值
- 交互桩间土承载力提高系数
  - 用于考虑桩对承载力的提高，计算处理后的承载力特征值，按当地经验取值
- 基准深度 $h_0$ 
  - 用于承载力修正计算，公路、铁路软土地基取0m，铁路小桥或涵洞软土地基取3.0m

# 建模→路堤拓宽模块

## 交互原路堤的参数情况

- 基本参数、坡线参数、超载参数、路堤土的参数、处置参数

原有路堤

原有路堤的施工过程

序号	起始时间 (日)	终止时间 (日)	填土高度 (m)	是否作 稳定性计算
原-1	0.000	6.000	16.000	否
原-2	10.000	14.000	18.700	否
新-1	74.000	80.000	16.000	是
新-2	90.000	94.000	18.700	是

控制

既有路堤

既有路堤

既有路堤

既有路堤

操作提示:  
选择“既有路堤”和“拓宽路堤”按钮,来交互各自的参数。其中地基土、施工、参数1、参数2、参数3、参数4等界面中的参数为既有、拓宽路堤共用参数,即跟选择按钮无关。

计算目标 计算沉降、承载力和稳定

计算 返回

点击切换原、新路堤



## 交互新路堤的参数情况

- 基本参数、坡线参数、超载参数、路堤土的参数、处置参数

### 新路堤的施过程

拓宽后路堤

点击切换原、新路堤

序号	起始时间(月)	终止时间(月)	填土高度(m)	是否作稳定计算
原-1	0.000	6.000	18.000	否
原-2	10.000	14.000	18.700	否
新-1	74.000	80.000	18.000	是
新-2	90.000	94.000	18.700	是

**操作提示:**  
选择“既有路堤”和“拓宽路堤”按钮，来交互各自的参数。其中地基土、施工、参数1、参数2、参数3、参数4等界面中的参数为既有、拓宽路堤共用参数，即跟选择按钮无关。

# 建模→路堤拓宽模块

## 交互原、新路堤公用参数情况

- 地基土、参数1、参数2、参数3、参数4

既有软土路堤拓宽设计

辅助功能

说明 既有软土路堤拓宽设计 1

基本 坡线 超载 施工 参数1 参数2 参数3 参数4

稳定计算采用方法 有效固结应力法

地基强度增量采用公式  $\sigma_{1:1} U \cos \alpha \tan \phi$

是否考虑固结引起C值的提高 否

是否转为总应力法 是

稳定计算是否考虑地震力 否

固结度计算方法 微分方程数值解法

多级加荷固结修正方法 附加应力比法

竖向排水体、粒料桩的作用 常规方法

地基土层底面 不是排水层

固结度输出点距中线距离 (m) 0.000

固结度输出点深度 (m) 0.000

是否输出地基各点固结度图 否

控制 新路堤十 地基土

	定位点1	定位点2	定位点3	定位点4	定位点5	调整系数	排水层	t主 (月)
X坐标 (m)	-10.000	10.000	30.000	50.000	70.000	---	---	---
第1层厚	5.000	2.000	5.000	5.000	6.000	---	否	---
第2层厚	6.000	8.000	6.000	8.000	6.000	---	否	---
第3层厚	7.000	8.000	7.000	3.000	6.000	---	否	---

地基土层数 3

钻孔数量 5

地下水埋深 (m) 1.000

第1层物理参数

计算目标 计算沉降、承载力和稳定

计算 返回

原、新路堤用参数

## ● 参数输入步骤

- 注意交互参数的方法，切换新老路堤交互选择，公用参数仅需交互一次。
- 首先交互原路堤的参数情况：基本参数、坡线参数、超载参数、路堤土的参数、处理参数；
- 再交互新路堤的参数情况：基本参数、坡线参数、超载参数、路堤土的参数、处理参数；
- 再交互公用参数，包括：地基土、参数1、参数2、参数3、参数4等参数页面。

● 施工参数中，必须保证新路堤开始修建时间在新路堤之后进行；

● 新老路堤的坡线为对应各自阶段的外轮廓，即对于新路堤为拓宽后整个路堤的外轮廓。

# 结果查询→各项结果及简图

- 点击下拉菜单可查询各项计算结果

理正岩土土地基路堤、堤坝设计软件 - [复杂软土地基堤坝设计]

控制(C) 工程操作(E) 图形查询(G) 文字编辑(T) 显示控制(D) 帮助

退出 选工程 选项目 放大 缩小 平移 全屏 重画 开窗 前视 反算

03 复杂软土地基堤坝设计 3[&RT\_0009.D] 增 删 算 路面竣工时盆形沉降简图

计算简图  
给定时间地基各点固结度  
路面竣工时盆形沉降简图  
工后基准期结束时盆形沉降简图  
工后基准期残余沉降量盆形曲线  
最终沉降量盆形曲线  
第1级荷载稳定图  
第2级荷载稳定图  
堤坝工作水位稳定图  
填土-时间-沉降曲线  
填土-时间-固结度曲线

设计 3  
13:46 星期三

计算目标: 计算沉降、承载力和稳定  
堤坝设计高度: 18.700(m)  
堤坝设计顶宽: 20.000(m)  
竣工后左侧工作水位高: 14.000(m)  
竣工后右侧工作水位高: 8.000(m)  
竣工后经过 2.000 个月注水到工作水位  
堤坝右侧坡面线段数: 3

# 结果查询→沉降、固结计算结果

## 时刻沉降、总沉降、残余沉降

单图 开图 删图 反算

算 计算简图

(一) 各级加荷的沉降计算

第1级加荷, 从0.0~6.0月  
加载开始时, 堤坝计算高度 = 0.000 (m), 沉降 = 0.000 (m)  
加载结束时, 堤坝计算高度 = 16.000 (m), 沉降 = 0.236 (m)

第2级加荷, 从10.0~14.0月  
加载开始时, 堤坝计算高度 = 16.000 (m), 沉降 = 0.264 (m)  
加载结束时, 堤坝计算高度 = 18.700 (m), 沉降 = 0.325 (m)

(二) 堤坝竣工时及以后的沉降计算

基准期开始时刻: 最后一级加载(堤坝施工)结束时刻  
不考虑沉降影响, 堤坝的实际计算高度为 = 18.700 (m)

堤坝竣工时, 地基沉降 = 0.325 (m)

堤坝竣工后, 基准期内的残余沉降 = 0.327 (m)

基准期结束时的时刻沉降 = 0.195 (m)

最终地基总沉降 =  $1.200 \times 0.787 = 0.945$  (m)

堤坝竣工时, 堤坝横断面各点的沉降(中线为原点)

坐标 (m)	当时沉降 (m)	两点间沉降差 (m)	与堤坝中心沉降差 (m)
-46.200	0.000	0.000	0.325
-42.900	0.000	0.000	0.325
-39.600	0.000	0.000	0.325
-36.300	0.000	0.000	0.325
-33.000	0.036	0.036	0.289
-29.700	0.104	0.068	0.221
-26.400	0.167	0.063	0.158
-23.100	0.206	0.039	0.120
-19.800	0.230	0.025	0.095
-16.500	0.239	0.009	0.086
-13.200	0.260	0.022	0.065
-9.900	0.285	0.024	0.040
-6.600	0.305	0.020	0.020
-3.300	0.325	0.020	0.000

施工期, 各级加载开始、结束时的时刻沉降

竣工时刻, 即最后一级施工加载结束时的时刻沉降

自竣工到基准期结束期间的沉降, 等于基准期结束时刻沉降与竣工时刻沉降之差

基准期结束时的时刻沉降

总沉降, 由总沉降计算公式计算得到

堤坝竣工时, 横断面各点的时刻沉降

# 结果查询→沉降、固结计算结果

基准期结束时, 堤坝横断面各点的沉降(中线为原点)

坐标 (m)	当时沉降 (m)	两点间沉降 差(m)	与堤坝中心 沉降差(m)
-46.200	0.000	0.000	0.652
-42.900	0.000	0.000	0.652
-39.600	0.000	0.000	0.652
-36.300	0.000	0.000	0.652
-33.000	0.095	0.095	0.557
-29.700	0.217	0.122	0.435
-26.400	0.331	0.114	0.321
-23.100	0.408	0.077	0.245
-19.800	0.456	0.049	0.196
-16.500	0.480	0.024	0.172
-13.200	0.523	0.043	0.129
-9.900	0.570	0.047	0.083
-6.600	0.609	0.040	0.043

基准期结束时, 横断面各点的时刻沉降

堤坝横断面各点的最终沉降(中线为原点)

坐标 (m)	当时沉降 (m)	两点间沉降 差(m)	与堤坝中心 沉降差(m)
-46.200	0.000	0.000	0.945
-42.900	0.000	0.000	0.945
-39.600	0.000	0.000	0.945
-36.300	0.000	0.000	0.945
-33.000	0.166	0.166	0.779
-29.700	0.326	0.161	0.618
-26.400	0.477	0.151	0.467
-23.100	0.585	0.107	0.360
-19.800	0.656	0.071	0.289
-16.500	0.697	0.041	0.247
-13.200	0.759	0.062	0.185
-9.900	0.826	0.067	0.119
-6.600	0.883	0.056	0.062
-3.300	0.923	0.040	0.022

横断面各点的最终沉降

# 结果查询→沉降、固结计算结果

堤坝竣工时,距堤坝中线0.000(m)处各层的沉降

层底深 (m)	层厚 (m)	自重应力(kPa) (孔隙比)	附加应力 (kPa)	全应力(kPa) (孔隙比)	固结度	层最终 沉降mSc(m)	层当前 沉降(m)	分层主固 结沉降(m)	层累计主 固结沉降(m)	压缩模 量(MPa)	沉降经 验系数
0.500	0.500	4.3(0.717)	336.8	341.1(0.583)	0.9316	0.0469	0.0442	0.0391	0.0391	4.31	1.269(0.969)
1.000	0.500	12.8(0.710)	340.7	353.4(0.582)	0.7947	0.0449	0.0372	0.0374	0.0765	4.55	1.245(0.945)
1.500	0.500	19.5(0.703)	346.6	366.1(0.580)	0.6578	0.0433	0.0310	0.0361	0.1126	4.80	1.220(0.920)
2.000	0.500	24.5(0.699)	351.5	376.0(0.579)	0.5210	0.0422	0.0254	0.0352	0.1478	5.00	1.200(0.900)
2.500	0.500	29.5(0.694)	354.8	384.3(0.579)	0.4362	0.0410	0.0218	0.0342	0.1820	5.19	1.181(0.881)
3.000	0.500	34.5(0.690)	356.7	391.2(0.578)	0.3572	0.0398	0.0185	0.0332	0.2152	5.38	1.162(0.862)
3.500	0.500	39.5(0.685)	357.6	397.1(0.577)	0.2782	0.0385	0.0153	0.0321	0.2472	5.57	1.143(0.843)
3.950	0.450	44.3(0.681)	357.8	402.1(0.577)	0.2134	0.0335	0.0115	0.0279	0.2752	5.77	1.123(0.823)
4.450	0.500	49.0(0.677)	357.5	406.5(0.577)	0.1771	0.0358	0.0113	0.0299	0.3050	5.99	1.101(0.801)
4.950	0.500	54.0(0.673)	356.8	410.8(0.577)	0.1389	0.0345	0.0097	0.0288	0.3338	6.20	1.080(0.780)
5.450	0.500	59.0(0.669)	355.6	414.6(0.576)	0.1006	0.0332	0.0083	0.0277	0.3615	6.42	1.058(0.758)
5.950	0.500	64.0(0.665)	354.2	418.2(0.576)	0.0761	0.0319	0.0073	0.0266	0.3880	6.66	1.034(0.734)
6.450	0.500	69.0(0.661)	352.6	421.6(0.576)	0.0606	0.0306	0.0066	0.0255	0.4135	6.92	1.008(0.708)
6.950	0.500	74.0(0.657)	350.8	424.8(0.576)	0.0451	0.0293	0.0060	0.0244	0.4379	7.19	0.985(0.693)
7.450	0.500	79.0(0.653)	348.8	427.8(0.576)	0.0297	0.0279	0.0053	0.0233	0.4612	7.50	0.963(0.681)
7.950	0.500	84.0(0.649)	346.7	430.7(0.576)	0.0243	0.0266	0.0050	0.0221	0.4833	7.83	0.938(0.660)

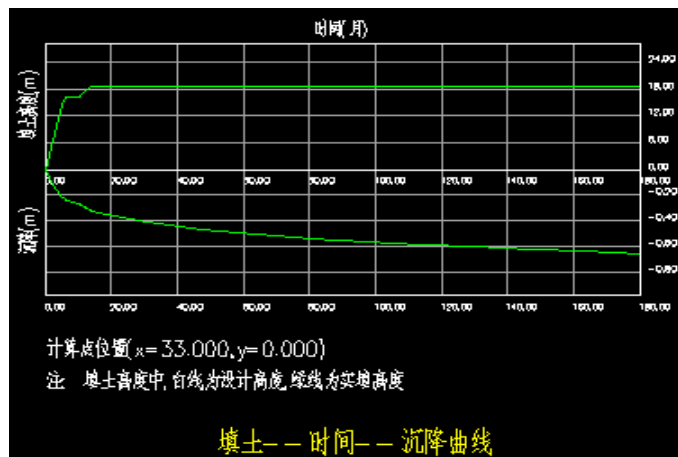
竣工时,  
输出点  
各层沉  
降、固  
结度

# 结果查询→沉降、固结计算结果

## (三) 填土--时间--沉降曲线

输出位置，相对于堤坝中线 0(m) (即X=33.000(m))

时间(月)	设计填土高度 (m)	实际填土高度 (m)	当时沉降 (m)
0.00	0.000	0.000	0.000
0.60	1.600	1.600	0.030
1.20	3.200	3.200	0.060
1.80	4.800	4.800	0.088
2.40	6.400	6.400	0.111
3.00	8.000	8.000	0.135
3.60	9.600	9.600	0.156
4.20	11.200	11.200	0.176
4.80	12.800	12.800	0.197
5.40	14.400	14.400	0.216
6.00	16.000	16.000	0.236
6.40	16.000	16.000	0.239
6.80	16.000	16.000	0.242
7.20	16.000	16.000	0.245

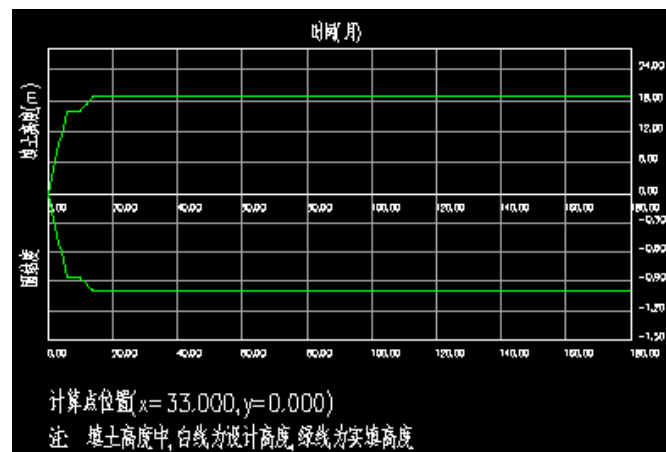


## (四) 填土--时间--固结度曲线

输出位置，相对于堤坝中线 0.000(m) (即X=33.0

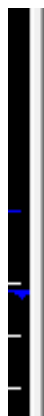
输出深度为 0.000(m)

时间(月)	设计填土高度 (m)	固结度
0.00	0.000	0.000
0.60	1.600	0.086
1.20	3.200	0.171
1.80	4.800	0.257
2.40	6.400	0.342
3.00	8.000	0.428
3.60	9.600	0.513
4.20	11.200	0.599
4.80	12.800	0.684
5.40	14.400	0.770
6.00	16.000	0.856
6.40	16.000	0.856
6.80	16.000	0.856
7.20	16.000	0.856
7.60	16.000	0.856





## ● 整体稳定计算结果



滑动圆心	= (-2.000000, 20.000000) (m)
滑动半径	= 35.000000 (m)
滑动安全系数	= 1.442
总的下滑力	= 1891.941 (kN)
总的抗滑力	= 2727.997 (kN)
土体部分下滑力	= 2398.793 (kN)
土体部分抗滑力	= 2727.997 (kN)
筋带的抗滑力	= 0.000 (kN)
地震作用下滑力	= 0.000 (kN)

整体稳定滑动  
安全系数

# 结果查询→承载力计算结果

## ● 承载力计算结果

### 地基承载力计算

计算点 (m)	深度 (m)	pz (kPa)	pcz (kPa)	pz + pcz (kPa)	faz (kPa)
0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	80.0
0.00	5.00	18.5	97.0	115.5	177.0
0.00	11.00	37.2	217.0	254.2	297.0
0.00	18.00	54.7	357.0	411.7	437.0
2.00	0.00	24.0	0.0	24.0	80.0
2.00	4.70	32.3	91.0	123.3	171.0
2.00	10.90	49.1	215.0	264.1	295.0
2.00	18.00	65.2	357.0	422.2	437.0
4.00	0.00	48.0	0.0	48.0	80.0
4.00	4.40	51.1	85.0	136.1	165.0
4.00	10.80	63.1	213.0	276.1	293.0
4.00	18.00	76.9	357.0	433.9	437.0
6.00	0.00	72.0	0.0	72.0	80.0

各点承载力计算结果

### 验算给定点下卧土层承载力

计算点 (m)	深度 (m)	pz (kPa)	pcz (kPa)	pz + pcz (kPa)	$\gamma R_{faz}$ (kPa)	是否满足
0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	80.0	满足!
0.00	5.00	18.5	97.0	115.5	177.0	满足!
0.00	11.00	37.2	217.0	254.2	297.0	满足!
0.00	18.00	54.7	357.0	411.7	437.0	满足!

验算点下卧层承载力验算

\*\*\*pz -- 下卧层顶面处的附加应力值(kPa)

\*\*\*pcz -- 下卧层顶面处土的自重压力值(kPa)

\*\*\*faz -- 下卧层顶面处经深度修正后的地基承载力值(kPa)