

**Bentley**<sup>®</sup>  
Advancing Infrastructure



## SVSLOPE<sup>®</sup> 三维边坡稳定性分析软件

对岩土材料进行建模时，需要有可靠的专业知识和软件，来克服土体或岩石边坡的稳定性挑战。您可能在寻找可以改善设计、使用高效并能带来投资回报的岩土工程分析软件。软件需要能够支持集成的数字化 workflows，以及将三维空间和时间以数字化表示的数字孪生模型。

Bentley 的 SVSLOPE 软件可对土体或岩石边坡进行从简单到复杂的岩土工程分析。各种来源的大量数据均可快速解译导入，进行原型设计、分析和可视化。其高级功能支持对大型的现场进行综合分析，而且它还具有同时对场地内多个位置进行空间稳定性分析的高效解决方案。

### 边坡分析的极限平衡法和基于应力法

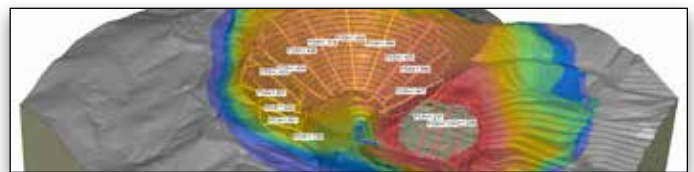
三维分析可更严谨地考虑场地地理条件，提高计算安全系数时的准确度。该过程可确保您保持基础设施的安全性和可靠性。借助 SVSLOPE，可以使用经典的切片极限平衡法或新式基于应力法，以及采用来自 SVSOLID<sup>™</sup> 和其他来源的应力场的 Kulhawy 分析，执行超过 15 种分析方法。还可以将 SVSLOPE 与 SVFLUX<sup>™</sup> 结合使用，进行耦合、非饱和、稳态或瞬态地下水分析，包括气候影响分析，以研究环境最敏感区域的边坡稳定性。

### 高级材料行为、加载和加固

可从超过 20 种不同强度模型选择对应的土体和岩石材料表示，包括摩尔库伦、霍克布朗、不排水、各向异性、Bilinear、Frictional-Undrained、Anisotropic Linear Model (ALM) 和非饱和抗剪强度模型。块模型、封闭材料体积 (MVM) 和岩石层理等复杂几何图形范式支持对具有挑战性的地质结构和材料区进行建模。地震活跃区可使用各种方法进行建模。广泛支持各种加固边坡，包括灌浆锚固、微型桩和土工膜。

### 快速和整体综合分析

SVSLOPE 可通过多平面边坡稳定性分析 (MPA) 更快速地确定各种模型中数以百计的位置（比如露天矿、河岸以及公路和铁路线路）上的完整三维滑动面，从而更快速地获得更多结果。方向分析功能可自动计算每个位置上的滑动方向。将断层面、软弱面和孔隙水压考虑在内，并提供市场上最广泛使用的搜索方法，让您在设计过程中充满信心。搜索方法包括 Greco、Cuckoo、Wedges 等。



可在多个位置快速分析复杂露天矿井。

可使用蒙特卡罗法、拉丁超立方抽样、变换的点估计法、替代点评估方法 (APEM) 等概率分析方法来构建强大的数字孪生模型。敏感度分析和空间可变性功能可进一步优化模型。

### 数字孪生模型可视化

访问最新的、现成的结果报告的图形表示，无需其他操作。三维沉浸式图形引擎在创建和操作简单到大型复杂模型时具有性能和响应速度优势。SVSLOPE 可提供设计的高质量数字孪生模型可视化，并与其他 Bentley 设计和分析软件相集成。

SVDESIGNER<sup>™</sup> 概念模型构建器支持开发具有复杂几何图形的数字孪生三维模型。可以直接从 gINT<sup>®</sup> 钻孔数据、DXF、SHP、Esri、CLARA-W、Slope/W、Slide、ASCII、CSV 和 XLS 文件等来源导入数据。软件支持使用多种建模方法，比如挤压、二维截面拼接、三维夹层、块模型和材料体积方法。也可以将三维模型切片为二维截面并生成三角化曲面 (TINS)，以进行详细的拓扑和地理结构表示。

### 持续创新和节省时间

SVSLOPE 提供了一个高基准求解器，它基于诸多经同行审阅的出版物，其研究历史可追溯至 1993 年。创新思想领导者利用宝贵的专业知识和技术持续改进软件，从而让用户对设计分析和解决方案充满信心。

并行处理、CPU 核心感知、管理控制器技术以及持续的求解器效率改进可在数字化 workflows 的各个方面节省时间，从而实现多次定位、多次尝试和多次计算。

## 系统要求

### 操作系统

Windows 7 (SP1 或更高版本)、  
Windows 8、Windows 10

### 处理器

基于 Intel Pentium 或基于 AMD Athlon  
的 PC 或工作站

### 内存

最低 1 GB 内存, 推荐使用 2 GB  
(通常内存越大, 性能越好)

### 显卡

最小 256 MB VRAM, 完全支持 Open  
GL 3.3

### 显示器分辨率

1024 x 768 或更高像素

### 磁盘空间

2 GB 可用磁盘空间

## 有关 Bentley 的详细信息, 请访问:

[www.bentley.com](http://www.bentley.com)

### 北京

北京市朝阳区建国路 81 号华贸中心  
1 号写字楼 14 层 03-06 单元  
电话: (86 10) 5929 7110  
传真: (86 10) 5929 7001/2  
邮政编码: 100025

### 北京研发中心

北京市海淀区中关村南大街 18 号,  
北京国际大厦 D 座 5 层  
电话: (86 10) 8214 3000  
传真: (86 10) 8214 3001/2  
邮政编码: 100081

### 上海

上海市静安区延平路 135 号  
静安 WE 大厦 B505 室  
电话: +86 21 2287 3800  
邮政编码: 200042

### 深圳

广东省深圳市南山区科发路 19 号  
华润置地大厦 D 座 6 层 137 室  
邮政编码: 518000

### 大连

大连市高新园区七贤路 2 号  
嘉创大厦 1801-03 室  
电话: (86 411) 8479 1166  
传真: (86 411) 8479 7700  
邮政编码: 116024

### 西安

陕西省西安市雁塔区唐延路 11 号  
西安国寿金融中心 6 层 01-02 室  
邮政编码: 710000

### 香港

香港九龙尖沙咀广东道 9 号  
港威大厦 6 座 36 楼 3607 室  
电话: (852) 2802 1030  
传真: (852) 2802 1031

## SVSLOPE 概览

### 计算方法

- 超过 15 种分析方法, 包括经典的切片方法, 比如 Bishop、Janbu、Spencer、MP、GLE、Sarma Non-Vertical
- 基于应力法, 包括使用有限元输入的 Kulhavy 方法
- 考虑非饱和瞬态 SVFLUX 结果的地下水耦合
- 气候影响
- 快速降水 (Duncan and Wright、有效应力 + B-bar)
- 将水压定义为  $R_u/B\text{-bar}$ /潜水基准/量压线/地下水位/离散点/网格

### 几何/建模

- 借助 SVDESIGNER 概念模型构建器创建具有复杂几何图形的数字孪生三维模型
- 从三角化曲面 (TINS) 创建三维模型
- 多种三维模型构建方法, 包括挤压、二维截面拼接、三维夹层、块或材料体积方法
- 将三维模型切片为二维截面
- 从钻孔和其他分析软件导入数据
- 导入 OBJ、3DS、DEM、DTM、DXF、SHP 等
- 导入 ASCII/CSV/XLS

### 加载和支撑

- 点荷载
- 分散荷载 (均匀或可变)
- 地震荷载 (伪静态常量或反应谱伪静态)
- 超过 11 种支撑, 包括土钉、注浆锚固、土工织物和用户定义

### 材料强度模型

- 支持超过 20 种不同的土体强度模型, 包括摩尔库伦、霍克布朗、不排水、各向异性方法和非饱和和剪力强度模型。岩石和土体本构模型的强劲支撑

### 快速建模和风险评估

- 真三维多平面分析 (MPA)
- 概率方法 (蒙特卡罗法、拉丁超立方抽样、变换的点估计法“浮动”临界滑动面)
- 敏感度 (单向和双向)
- 高度优化的计算引擎
- 快速 64 位并行处理
- 批量分析

### 滑动搜索方法

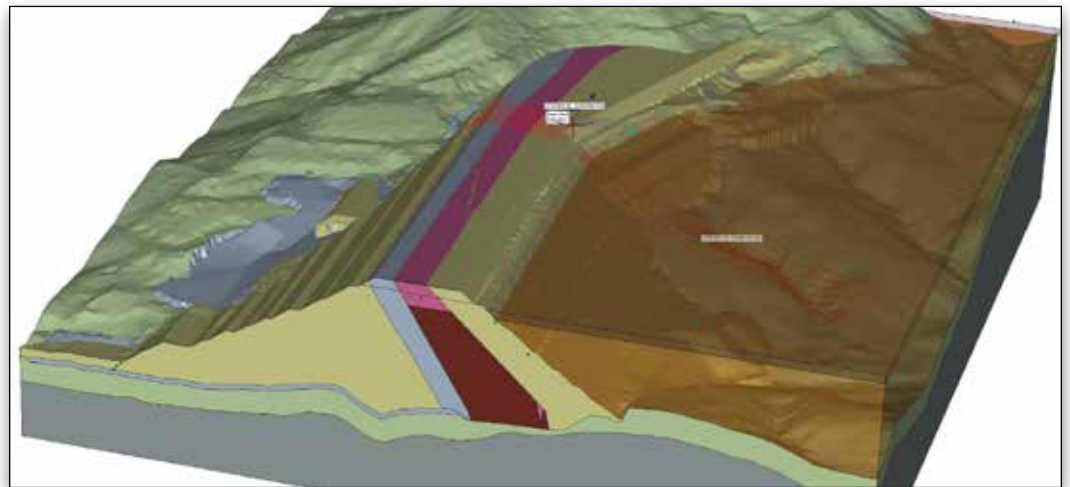
- 超过 15 种二维和三维综合临界滑动面搜索方法
- 高级三维非椭圆柱体搜索方法
- 包括 Greco、Cuckoo、移动楔形体、块和混合椭圆柱体
- 完全指定的楔形体、软弱平面和椭圆柱体组合, 尤其适用于反演分析
- 临界滑动面优化
- 自动确定滑动方向

### 更多功能

- 包括二维和三维分析
- 将三维滑移导出到 SVSOLID 进行 SSR 分析
- 超孔隙水压力
- 综合非饱和分析
- 地裂缝
- 各向异性区域 (岩石层理)
- 公制或英制单位
- 经同行审阅和高基准
- 基于从 1993 年开始的研究进行开发

### 支持认购授权服务

- 提供通用 ID, 用于访问 Bentley 软件的所有活动
- 基于用户管理许可授权, 无需激活密钥或硬件加密狗
- 获取个人学习材料、路径和历史访问, 及时获取相关产品资讯、自动获取产品更新和通知



通过使用 SVSLOPE, 提升尾矿设施的安全性和效率。