



西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

地质灾害风险调查与评价科研成果转化教学案例库

服务课程：《工程地质分析原理》

负责人：赵 洲

单 位：西安科技大学地质与环境学院地质工程系

2022年11月

目 录

- ✓ 案例库基本情况
- ✓ 案例库建设方案
- ✓ 案例库内容概要

PART 1

- ✓ 案例库基本情况
- ✓ 案例库建设方案
- ✓ 案例库内容概要

1 案例库基本情况

1.1 立项依据

为深化教学改革，推广案例教学，丰富我校本科教学案例资源，提升案例教学质量。依据西科办发〔2022〕56号《关于公布西安科技大学2022年“本科生教学案例库”项目立项结果的通知》，建立“地质灾害风险调查与评价”科研成果转化教学案例库，项目编号：ALKYZH22019。

1 案例库基本情况

1.2 建设意义

- ✓ 实现教学资源共享，根据教学需要从案例库中选择相应的案例用于课堂教学过程；
- ✓ 作为引导式、讨论式、案例式等教学方法的支持系统，有助于提升教学质量；
- ✓ 推动互动式、启发式、研究型教学方法，进一步提高地质工程专业学生实践能力培养的有效性，提高人才培养质量；
- ✓ 有力推动地质工程专业本科生的课程体系建设。

1 案例库基本情况

1.3 案例库负责人



赵洲

赵洲，副教授，西安科技大学地质与环境学院

主讲课程

- ◆ 《滑坡风险评估》（学位课）
- ◆ 《矿山环境地质与灾害防治》（学位课）
- ◆ 《工程地质分析原理》（专业课）
- ◆ 《地质学基础》（专业基础课）
- ◆ 《地质工程特色研究方向讲座》（专业选修课）

研究方向

- 滑坡动力学与滑坡风险评估
- 地质环境保护与地质灾害防治

科研成果

- 发表论文 **30余篇**，出版专著 **2部**
- 承担国家级、省级及企业项目 **10余项**
- 获省级科学技术二等奖 **1项**

社会兼职

中国地震学会地震灾害链专业委员会委员

1 案例库基本情况

1.4 主要成员



马建全

马建全，讲师，西安科技大学地质与环境学院

主讲课程

- ◆ 《基础工程》（专业课）
- ◆ 《非饱和土力学概论》（学位课）

研究方向

- 岩土体稳定与地质灾害防治

科研成果

- 发表论文 **10余篇**，出版专著 **3部**。
- 承担国家级、省级及企业项目 **10余项**

社会兼职：中国地质学会工程地质专业委员会青年工作委员会会员。

1 案例库基本情况

1.4 主要成员



段钊

段钊，副教授，西安科技大学地质与环境学院

主讲课程

- ◆ 《工程地质分析原理》（专业课）
- ◆ 《工程地质学概论》（专业课）

研究方向

- 岩土体稳定与地质灾害防治

科研成果

- 发表论文 **20余篇**，出版专著 **1部**，**授权专利10项**。
- 承担国家级、省级及企业项目 **10余项**

社会兼职：西安市地质灾害防治专家库专家，中国地质学会工程地质专业委员会青年工作委员会会员。

1 案例库基本情况

1.4 主要成员

唐皓，讲师，西安科技大学地质与环境学院，主讲《矿山环境保护与恢复治理》、《岩土体监测检测技术》；

刘飞，讲师，西安科技大学地质与环境学院，主讲《结构力学》、《钢筋混凝土原理》、《工程地质数值法》；

李识博，讲师，西安科技大学地质与环境学院，主讲《水文地质学》；

尚慧，讲师，西安科技大学地质与环境学院，主讲《土质土力学》；

王念秦，教授，西安科技大学地质与环境学院，主讲《地质灾害防治技术》。

PART 2

- ✓ 案例库基本情况
- ✓ **案例库建设方案**
- ✓ 案例库内容概要

2 案例库建设方案

2.1 建设目标

- 将优质科研资源转化为特色教学资源，丰厚课程思政内涵，体现学科特色，涵养学生的行业自豪感、工程师职责、科学家的攻坚克难和探索精神；
- 将最新理论、技术、方法融入到教学教案中，增强教学内容的学术性和前沿性，提升教学的学术品味，激发学生学习热情，培养学生的创新意识、创造性思维；
- 建成至少10个工程地质问题分析及应用的典型科研辅助教学案例，并逐步补充，最终形成较为完善的《工程地质分析原理》课程教学案例库。

2 案例库建设方案

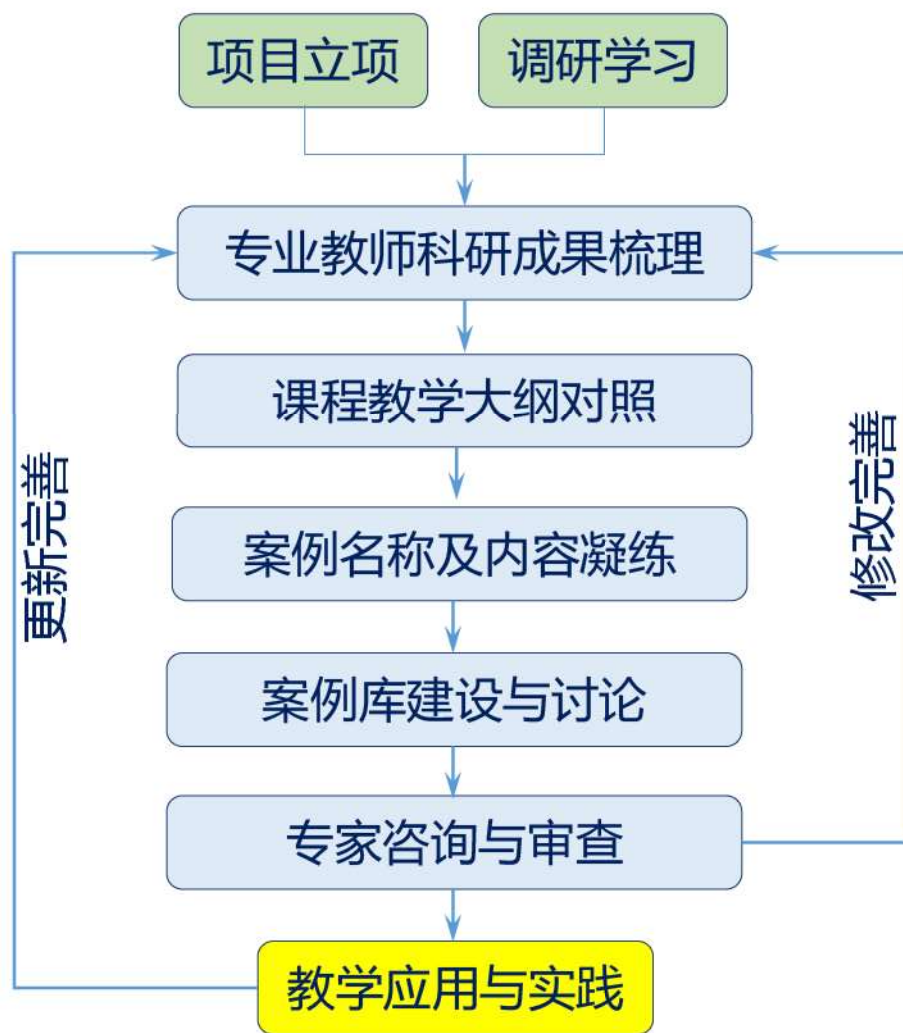
2.2 建设内容

案例库围绕地球内外动力地质作用及人类工程活动引发的典型工程地质问题，依托相关科研成果进行建设，建设内容如下（持续更新中）：

- 灌溉诱发黄土滑坡下垫层冲击液化机理分析
- 斜坡岩土体冻融损伤机制及其崩塌效应分析
- 矿渣型泥石流固体颗粒运移机理分析
- 浅埋煤层开采覆岩变形与地面塌陷机制分析
- 承灾体易损性及滑坡风险定量预测
- 浅层滑坡微型桩治理技术
- 无人机技术在斜坡三维建模及滑坡稳定性分析中的应用
- 三维激光扫描技术在岩体裂隙调查与危岩崩塌稳定性分析中的应用
- 数据挖掘算法在区域性滑坡空间预测中的应用
- InSAR技术在采空区地面塌陷监测与稳定性分析中的应用

2 案例库建设方案

2.3 方法及路线



案例库建设方法与技术流程图

2 案例库建设方案

2.4 依托项目（成果）

该案例库主要依托以下项目（持续更新中）：

序号	项目名称	项目编号	项目类型
1	面向风险管理的陕南山区堆积层滑坡危险性评价方法研究	2012JM5008	陕西省自然科学基金
2	滑坡强度定量预测方法研究	41302276	国家自然科学基金
3	干湿-盐侵蚀耦合作用下黄土劣化效应与边坡演化机理研究	41402264	国家自然科学基金
4	黄土山区城镇化行为过程与地质环境耦合机制	41572287	国家自然科学基金
5	黄土滑坡灾害中水盐运移对滑带土强度影响的试验研究	41602359	国家自然科学基金
6	Q ₂ 黄土蠕变特性的水化学作用效应研究	41602305	国家自然科学基金
7	矿渣型泥石流孕育阶段细粒输移-堵塞机理研究	41907255	国家自然科学基金
8	黄土滑坡下垫层冲击液化临界条件及固—流态转化机制研究	42177155	国家自然科学基金
9	某抽水蓄能电站库外边坡稳定性研究		企业合作项目
10	矿区“空-天-地-井”一体化地质环境监测预测技术研究		企业合作项目
11	城镇级地质灾害风险调查评价		政府合作项目
12	陕南山区滑坡灾害防治关键技术研究		科研成果
13	面向风险管理的滑坡泥石流危险性评价方法研究		科研成果

PART 3

- ✓ 案例库基本情况
- ✓ 案例库建设方案
- ✓ **案例库内容概要**

3 案例库内容概要

3.1 灌溉诱发黄土滑坡下垫层冲击液化机理分析

- **课程知识点**

通过案例教学，让学生掌握水对黄土滑坡形成的内在机理。

- **依托项目**

该案例依托国家自然科学基金项目“干湿-盐侵蚀耦合作用下黄土劣化效应与边坡演化机理研究”、“黄土滑坡灾害中水盐运移对滑带土强度影响的试验研究”、“黄土滑坡下垫层冲击液化临界条件及固—流态转化机制研究”等。

- **内容概要**

该案例以陕西泾阳南塬黄土塬边滑坡为例，对灌溉、降水等诱发滑坡的原因、起滑机理、冲击液化等工程地质问题进行教学，案例内容包括黄土的基本物理力学性质、水对黄土物理力学特性的影响机理、滑坡下垫层液化促滑等相关机理分析。



3 案例库内容概要

3.2 斜坡岩土体冻融损伤机制及其崩塌效应分析

- 课程知识点

通过案例教学，让学生掌握冻融环境对岩土体物理力学特性的影响规律。

- 依托项目

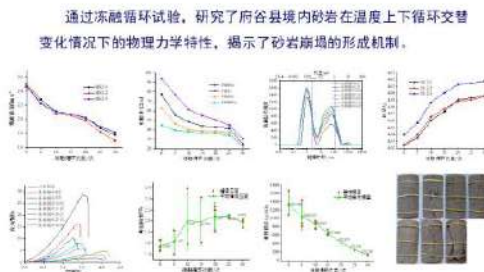
该案例依托“城镇级地质灾害风险调查与评价”等项目。

- 内容概要

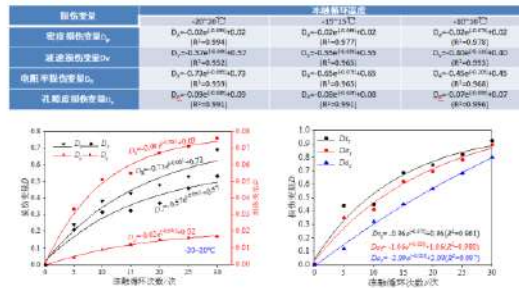
案例以陕北地区砂岩崩塌为例，研究冻融次数、温度区间等对砂岩常规物理力学特性的影响，分析冻融对砂岩边坡发生崩塌的机理。



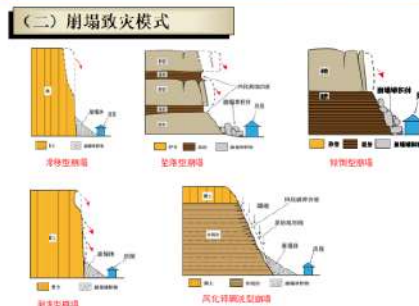
三、岩质崩塌形成机理与评价



三、岩质崩塌形成机理与评价



三、岩质崩塌形成机理与评价



3 案例库内容概要

3.3 矿渣型泥石流固体颗粒运移机理分析

- **课程知识点**

通过案例教学，让学生了解矿渣型泥石流的启动机理。

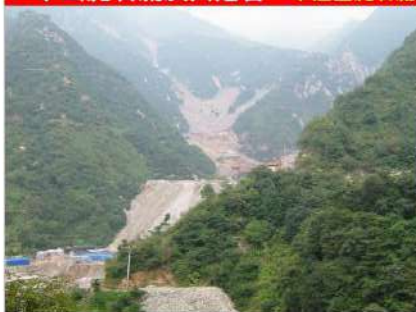
- **依托项目**

该案例依托国家自然科学基金“矿渣型泥石流孕育阶段细粒输移-堵塞机理研究”等项目。

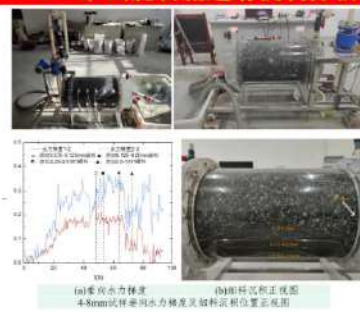
- **内容概要**

案例以西秦岭典型金属矿区采矿弃渣泥石流隐患为例，研究矿渣型泥石流的发育特征、形成原因、细粒物质在雨水作用下的运移-堵塞规律、矿渣型泥石流启动机制等。

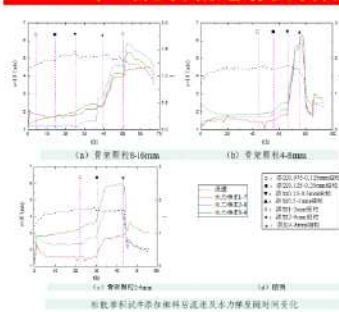
1 矿山泥石流及其危害—矿渣型泥石流



2 矿山泥石流起滑机制分析



2 矿山泥石流起滑机制分析



3 案例库内容概要

3.4 浅埋煤层采空区覆岩变形与地面塌陷机制分析

- **课程知识点**

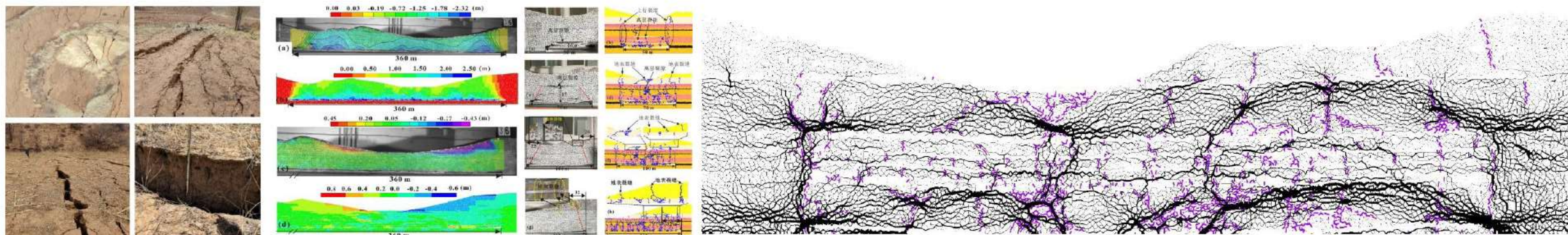
通过案例教学，让学生掌握矿山开采地面塌陷灾害的形成机理。

- **依托项目**

该案例依托“矿区空-天-地-井一体化地质环境监测预测技术研究”等项目。

- **内容概要**

案例以陕北侏罗纪井田某煤矿地面塌陷为例，通过野外调查、数值模拟、物理模拟、理论分析等，揭示浅埋煤层开采诱发地面塌陷灾害的形成机理。



3 案例库内容概要

3.5 承灾体易损性及滑坡风险定量预测

- 课程知识点

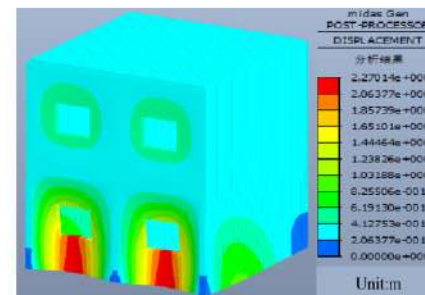
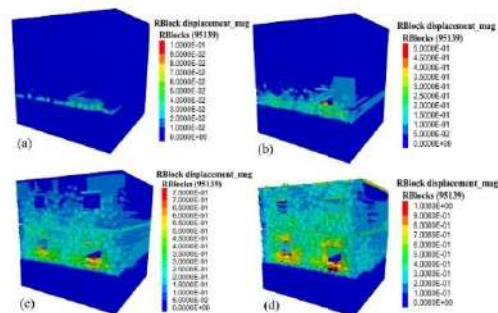
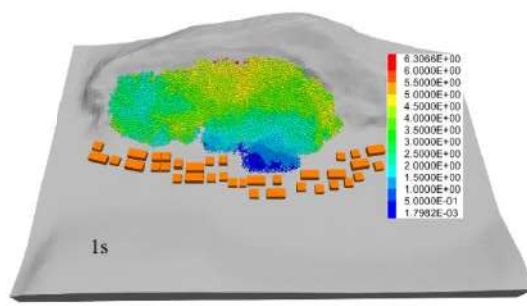
通过案例教学，让学生了解滑坡对建筑物冲击损毁即建筑物易损性评价的一般方法，了解滑坡风险定量评价的一般过程。

- 依托项目

该案例依托国家自然科学基金“滑坡强度定量预测方法研究”等项目。

- 内容概要

案例以浅层堆积层滑坡对村镇砖混建筑的冲击损毁与滑坡风险评价为例，通过理论分析、数值模拟等，展示建筑物易损性评价与滑坡风险定量分析的一般方法及过程。



3 案例库内容概要

3.6 浅层堆积层滑坡起滑机理与微型桩治理技术

- **课程知识点**

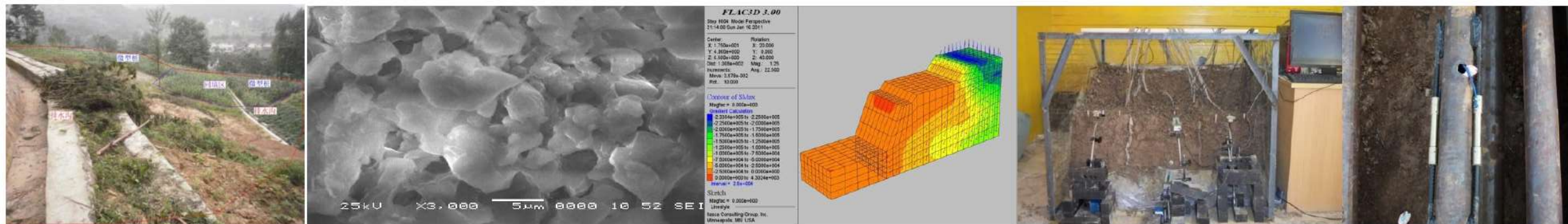
通过案例教学，让学生了解秦巴山区弱膨胀性浅层堆积层滑坡的滑动机理及其微型桩治理技术。

- **依托项目**

该案例依托“面向风险管理的滑坡泥石流危险性评价方法研究及应用”、“陕南山区滑坡灾害防治关键技术”等研究成果。

- **内容概要**

案例以典型弱膨胀性浅层堆积层滑坡为例，分析其岩土体物理力学特征，研究其滑动破坏机理与微型桩治理技术。



3 案例库内容概要

3.7 无人机技术在斜坡三维建模及滑坡稳定性分析中的应用

- **课程知识点**

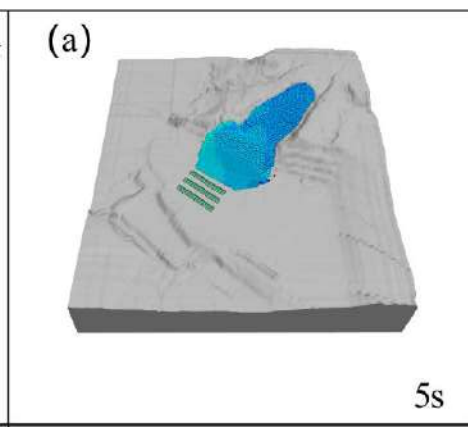
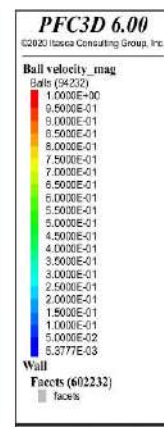
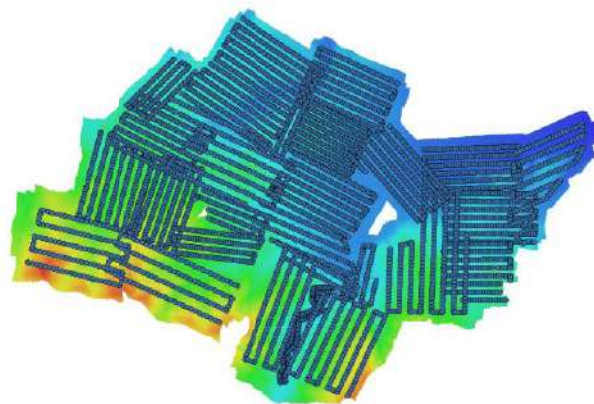
通过案例教学，让学生了解UAV技术在滑坡外业调查、滑坡模型构建与稳定性分析中的应用步骤及方法。

- **依托项目**

该案例依托“城镇级地质灾害风险调查与评价”等项目。

- **内容概要**

案例以某典型滑坡为例，进行UAV选择、数据精度分析、航线设置、数据采集与处理、滑坡模型构建等过程介绍。



3 案例库内容概要

3.8 三维激光扫描技术在岩体裂隙调查与危岩稳定性分析中的应用

- **课程知识点**

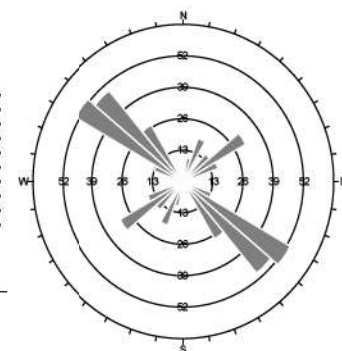
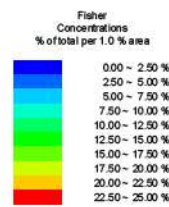
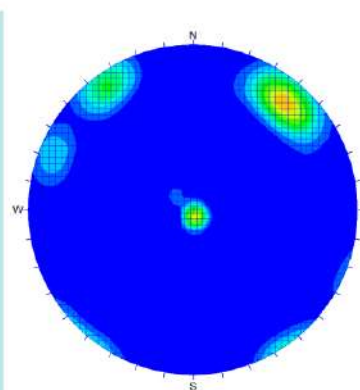
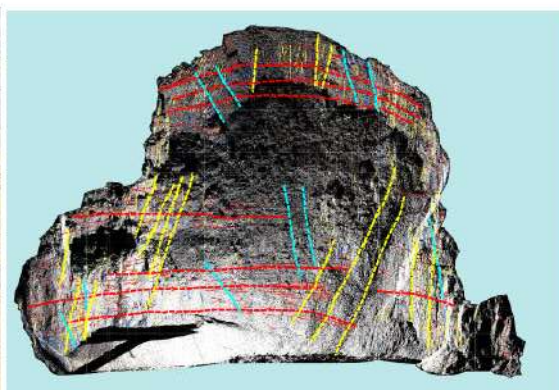
通过案例教学，让学生了解三维激光扫描技术在岩质边坡外业调查、裂隙数据统计分析及边坡稳定性分析中的应用步骤及方法。

- **依托项目**

该案例依托“某抽水蓄能电站库外边坡稳定性研究”等项目。

- **内容概要**

案例以某水库岩质边坡为例，进行三维激光扫描仪校准、精度设置、数据采集与处理、岩质边坡评价等过程介绍。



Apparent Strike
65 max planes / arc
在外部的弧周

Trend / Plunge of
Face Normal = 0, 90
(directed away from viewer)
No Bias Correction

242 Planes Plotted
Within 45 and 90
Degrees of Viewing
Face

3 案例库内容概要

3.9 数据挖掘算法在区域性滑坡空间预测中的应用

- **课程知识点**

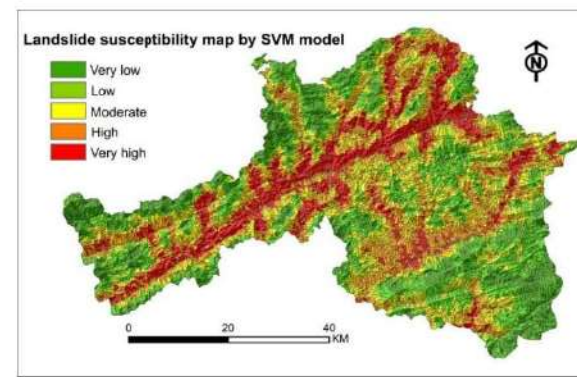
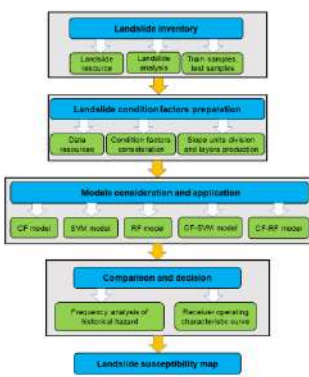
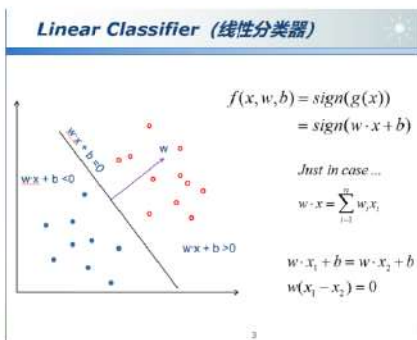
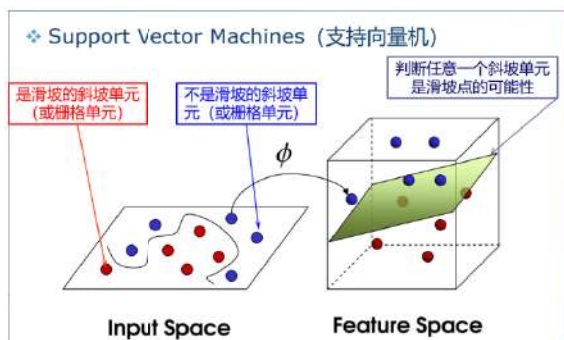
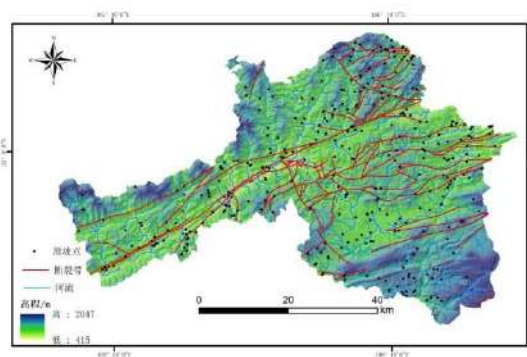
通过案例教学，让学生了解常见数据挖掘算法在区域性滑坡空间预测中的应用步骤及方法。

- **依托项目**

该案例依托“面向风险管理的滑坡泥石流危险性评价方法研究及应用”等项目。

- **内容概要**

案例以陕西省某县域滑坡为例，进行支持向量机模型、信息量模型等数据挖掘模型分析、基于ArcGIS的区域性滑坡空间预测分析技术等介绍。



3 案例库内容概要

3.10 InSAR技术在采空区地面塌陷监测与稳定性分析中的应用

- **课程知识点**

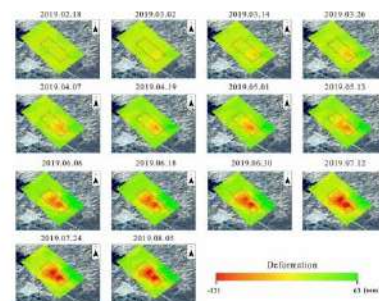
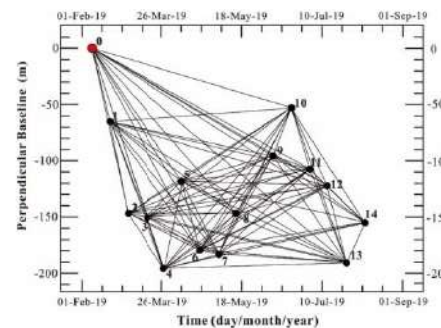
通过案例教学，让学生了解 InSAR 技术在采空区地面塌陷监测与稳定性评价中的一般应用流程。

- **依托项目**

该案例依托“矿区空-天-地-井一体化地质环境监测预测技术研究”等项目。

- **内容概要**

案例以榆神矿区某典型采空区为例，介绍 InSAR 技术类型、基本原理、数据采集与处理、数据分析及地面塌陷评价等内容。





西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

敬请关注并指导，内容持续更新中……