



西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

“韩城矿区构造控煤”科研成果转化
服务课程：《构造地质学》

负责人：孙学阳

单位：西安科技大学地质与环境学院

2026年04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〔2023〕93号《关于公布西安科技大学2023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：ALKYZH23020。

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，提高学生实践能力培养的有效性，提高人才培养质量；
- 有力推动资源勘查工程专业本科生的课程体系建设。

1 案例库基本情况

1.4 负责人



孙学阳

教授

西安科技大学地质与环境学院

• 主讲课程

- 《构造地质学》
- 《矿井地质学》
- 《构造地质学课程设计》

• 研究方向

煤矿区地质环境保护

• 科研成果

发表论文60余篇，专著5部，专利20件，主持课题20余项

• 社会兼职

担任中国地质学会理事、中国地质教育学会常务理事，《中国地质教育》第五届编辑委员会委员

1 案例库基本情况

1.4 主要成员

陈应涛，副教授，西安科技大学地质与环境学院，主讲《构造地质学》、《中国区域地质学》；

唐建洲，副教授，西安科技大学地质与环境学院，主讲《构造地质学》、《地球科学概论》和《地学分析测试方法等课程》

杜荣军，讲师，西安科技大学地质与环境学院，主讲《构造地质学》、《矿井地质学》。

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《构造地质学》课程教学案例库。

2案例库建设方案

2.2建设内容

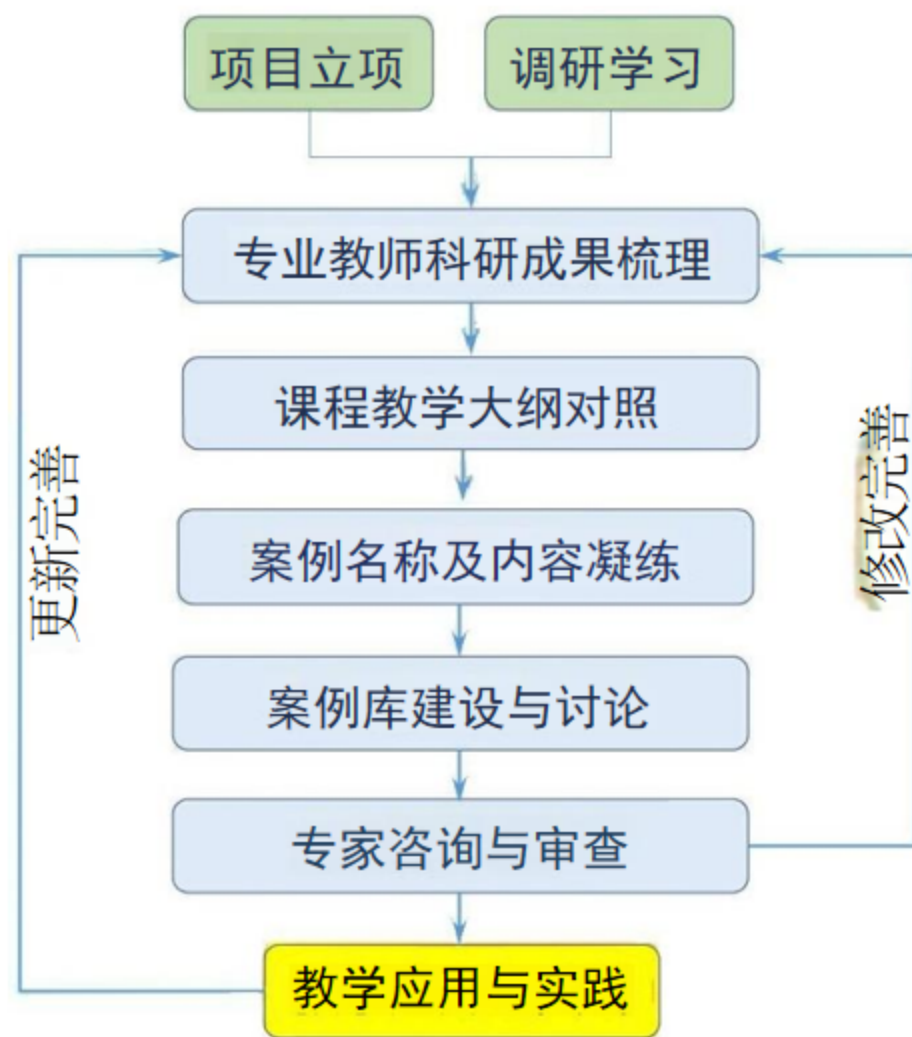
案例库围绕地球内外动力地质作用引发的典型工程地质问题，依托相关科研

成果进行建设，建设内容如下（持续更新中）：

- 聚煤前古构造控煤模式
- 地垒型控煤构造样式
- 纵弯褶皱型控煤构造样式
- 褶皱型层滑控煤构造样式
- 同沉积构造控煤模式
- 地堑型控煤构造样式
- 逆冲型控煤构造样式
- 断裂型层滑控煤构造
- 后期构造控煤模式
- 断阶型控煤构造样式
- 叠瓦型控煤构造样式

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

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

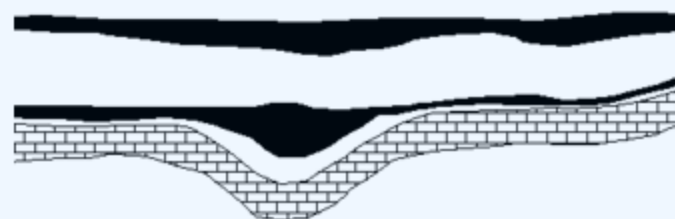
3.1 聚煤前古构造控煤模式

- 课程知识点

在古地形低洼处，接受沉积的时间较早，聚煤强度大，容易造成煤层局部增厚的现象（图一）。

- 案例效果

通过应用聚煤前古构造控煤模式，让学生理解先存地质构造对煤炭资源分布的控制作用，能激发学生对盆地古地理和古地貌学习的兴趣。



古构造控煤模式

- 支撑材料

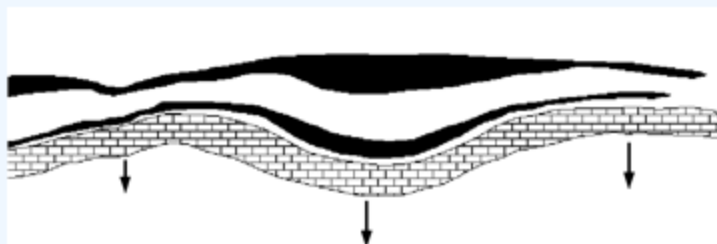
鄂尔多斯盆地聚煤区围绕盆地中心呈现环装分布。此外，张强骅等（2017）认为木里煤田古地理环境控制了聚煤规律。

3案例库内容概要

3.2同沉积构造控煤模式

· 课程知识点

同沉积构造对煤层控制作用通常体现在，沉降大的地方，含煤岩系厚度大，煤层厚度也较厚；基底下沉幅度小的地方，含煤岩系厚度小，煤层厚度也较薄（图2）。



同沉积构造控煤模式

· 案例效果

以同沉积构造控煤模式启发学生思考盆地形成演化过程当中盆地的聚煤特征，也可帮助学生理解各学科之间的紧密联系，为地球系统科学研究做好铺垫建设。学生能够理解为什么同沉积断层两盘煤层厚度不一致的控制因素。

· 支撑材料

如二连盆地等中生代裂陷盆地中煤层分布就受同沉积构造控煤模式影响，上盘往往发育厚层煤层，而下盘煤层相对较薄。

3案例库内容概要

3.3后期构造控煤模式

- **课程知识点**

成煤后的断裂构造和褶皱构造控制了煤层厚度。断层可造成煤层的减薄甚至断失，小断层多表现为顶断底不断和底断顶不断，断裂型层滑作用会造成构造煤。此外不同的变质程度也会引起煤层发生不同程度地变质作用（图3）。



断裂和褶皱对煤层的控制作用

- **案例效果**

以煤层为标志层，便于学生理解后期地层不连续分布的及侧向突变的原因。

- **支撑材料**

如王双明等（2011）认为鄂尔多斯盆地西缘褶皱逆冲带的构造运动切割破坏了煤层的整体性，导致煤层的大范围剥蚀和煤层产状以及埋深的变化，增加了开采难度。。

3 案例库内容概要

3.4 地垒型控煤构造样式

- 课程知识点

两条走向大体一致的正断层倾向相反，且具有共同的相对上升盘，在剖面上显示为中间高、两边低的断块隆起。

- 案例效果

该案例库能够帮助学生理解为什么有的煤层局部在地表出露，而有的地层没有出露。



地垒控煤

- 支撑材料

如裂陷盆地地垒构造带发育的煤层常常易于开采，大大减少了开采的成本。

3 案例库内容概要

3.5 地堑型控煤构造样式

- 课程知识点

两条走向大体一致而倾向相反的正断层，具有共同的相对下降盘，在剖面上显示为中间低、两边高的断块构造。

- 案例效果

地堑型控煤构造样式能够帮助学生理解为什么局部地区煤层会消失，但两侧煤层产状稳定，煤层之间被第四系覆盖这一地质现象。



地堑控煤

- 支撑材料

在煤田开发过程中，地堑构造深部的煤层不易被发现而常常导致该构造带的煤炭资源位引起足够的开采重视和规模化开采。

3 案例库内容概要

3.6 断阶型控煤构造样式

- 课程知识点

若干条产状大致相同的正断层沿同一方向依次下降, 形成阶梯状的断层组合。

- 案例效果

该案例库帮助学生理解为什么在断陷盆地煤层会呈现断阶状分布。

- 支撑材料

东北亚中生代发育大规模的裂陷盆地, 这些盆地内的煤层分布大多呈现断阶型控煤构造样式。



断阶控煤

3案例库内容概要

3.7纵弯褶皱型控煤构造样式

- 课程知识点

地层受到水平挤压构造应力的作用，产生向上或向下弯曲，使煤层产状发生明显变化。



纵弯褶皱控煤

- 案例效果

便于帮助学生理解为什么褶皱转折端煤层厚度较两翼煤层厚度大，也能促进学生对纵弯褶皱形成过程的理解。

- 支撑材料

在褶皱发育的煤田矿区，转折端煤层较厚，在实际开发中，应重点关注转折端的煤层开发潜力和经济价值评估。

3 案例库内容概要

3.8 逆冲型控煤构造样式

- **课程知识点**

受到强烈挤压应力作用，下伏老地层被推覆至煤系地层之上。



逆冲构造控煤

- **案例效果**

便于学生理解为什么一些较老层位的煤层上覆在年轻地层的上部，也能促进学生对区域地质历史的理解。

- **支撑材料**

例如鄂尔多斯盆地西缘逆冲带的一些煤层覆盖在较新地层之上，这可能是受到逆冲型控煤作用的影响。

3案例库内容概要

3.9 叠瓦型控煤构造样式

- **课程知识点**

叠瓦型构造是两条或两条以上的逆断层组合而成，所有断层走向和倾向均平行，各断层的上盘依次向上扬起，从而造成部分地层重复叠加。



叠瓦型构造控煤

- **案例效果**

以煤层为标志层，便于学生理解叠瓦型逆冲断层形成的序列及变形特征。

- **支撑材料**

如王双明等（2011）认为韩城至禹门口，断层面向南东倾斜，呈叠瓦状产出，煤层产状受到严重影响。

3 案例库内容概要

3.10 褶皱型层滑控煤构造样式

- **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。

- **案例效果**

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。



褶皱层滑控煤

- **支撑材料**

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。

3 案例库内容概要

3.11 断裂型层滑控煤构造样式

- 课程知识点

先切断顶部岩层然后再顺层滑动的“顶断底不断”类型的断层，或者先顺层滑动然后再切断底部岩层的“底断顶不断”类型的断层。



断裂层滑控煤

- 案例效果

以煤层为对比层位，学生可通过理解煤层厚度变化理解断层中对应岩层底部和顶部厚度变化特征。

- 支撑材料

断层发育区煤层往往呈现“顶断底不断”或“底断顶不断”的分布特征，这一构造作用增加了煤田勘探和开发的难度。



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……