

# 构造地质学野外实习指南

## 一、实习地点

本课程把野外实习地点 泾阳县口镇—淳化县金川湾，实习沿公路进行。

实习区位于鄂尔多斯地块的南缘，汾渭地堑北缘的渭北隆起带（图1）。地貌上属于渭河盆地北缘泾阳县与淳化县交界的嵯峨山。该区褶皱、断裂发育，构造形态多种多样，是研究渭河地堑及其北缘渭北隆起带构造特征及形成过程的良好区段，长期以来受到教学、科研、生产单位的普遍关注，而且不同研究者对该区段构造发育的几何学、动力学已分别提出了不同的认识，是实施野外教学、训练分析问题的基本能力、培养学生主动思维的良好实验室。

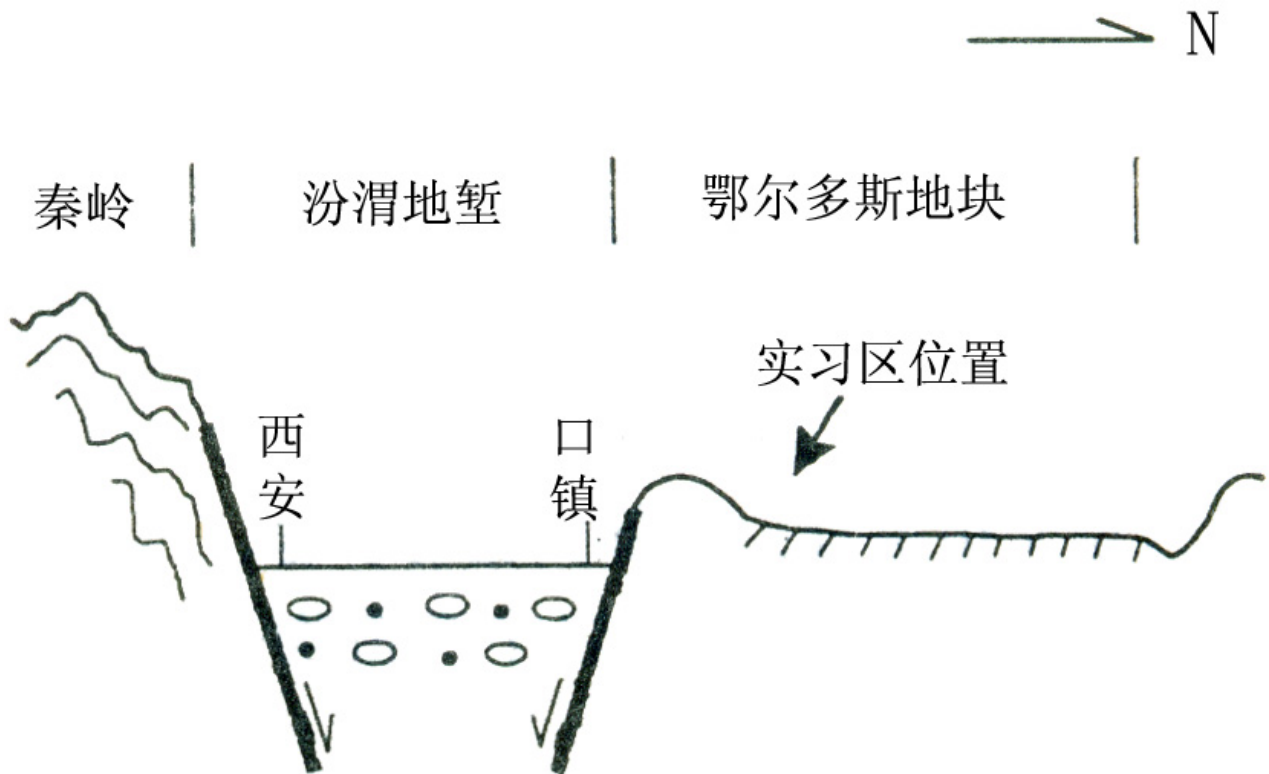


图 1 横穿汾渭地堑的构造剖面示意图  
图示实习区的大地构造位置

## 二、实习目的

配合构造地质学的课堂教学，通过口镇—金州湾地质剖面实习，有望达到以下目的：①客观识别自然状态下的各种构造要素（褶皱、断裂、面理、线理）及其几何学特征；②学习野外各种构造要素的产

状测量、性质确定和构造要素的运动学分析.; ③进行构造要素形成序列、构造组合和运动学分析的初步训练, 并对构造形成的动力学过程和构造叠加、改造关系进行一定的探讨和讨论。

### 三、实习要求及注意事项

1. 注意安全。由于实习沿着公路进行, 山路狭窄且路上来往车辆较多, 请同学们一定要注意安全。
2. 多观察。仔细观察地质现象(包括地层、构造等), 对典型地质构造要作素描图。
3. 勤思考。结合课堂上所讲内容, 对所观察到的地质现象作一定的几何学、运动学与动力学分析。
4. 在实习结束后的一周之内, 每个同学都要交回关于此次实习的实习报告。

实习报告包括的主要内容有。①实习名称(构造地质学野外教学实习人时间、地点、带队老师和参加实习的人员); ②实习目的; ③实习地区的地质概况; ④描述本次实习所观察到的地质现象(对典型地质现象最好附上素描图), 并结合课堂上所讲内容对这些地质现象作一定的几何学、运动学和动力学分析; ⑤本次实习的体会(取得的认识、对实习的建议等)。

### 四、实习时间

实习时间初步安排在学完褶皱和断裂构造的有关内容之后的某个星期六。

### 五、实习区地质概况

#### 1. 地层

实习区出露的地层主要为寒武—奥陶系、二叠系和中生界(图2)。由新到老分述如下:

刘家沟组( $T_1L$ ): 下部灰色厚层石英砂岩; 上部为紫红色中厚层泥岩和灰绿色薄层粉砂岩、紫红色泥岩与紫红色含砾砂岩互层, 局部可见紫红色砾岩。厚 300m。

石千峰组( $P_2Sh$ ): 下部黄色、灰绿色块状长石石英粗砂岩与紫红色薄层泥岩互层; 上部灰绿色厚层砂岩、粉砂岩, 局部中粗粒长石砂岩; 顶部灰绿色中厚层砂岩与泥岩互层。厚 427m。

上石盒子组( $P_2Sh$ ): 下部黄绿色粉砂质泥岩, 局部夹石英砂岩透镜体, 最底部为灰白色石英砂岩; 中部黄色、黄绿色含砾长石石英砂岩, 局部夹粉砂质泥岩, 砂岩具大型交错层理; 上部黄色粉砂岩、泥岩。紫红色泥岩和粉砂岩中产植物化石。厚 165m。

下石盒子组( $P_1Sh$ ): 下部为灰白色厚层状石英砂岩、灰白色长石石英砂岩, 斜层理发育; 上部二层的紫红色、灰色、杂色铝土质泥岩、粉砂岩、泥岩与黄色、灰绿色粉砂岩中产植物化石。厚 142m。

山西组( $P_1Sh$ ): 底部灰白色中粗粒含砾石英砂岩, 向上为紫红色石英砂岩; 中部紫红色、灰色泥岩、页岩; 上部为灰绿色、紫红色泥岩互层; 顶部夹数层煤层。产植物化石, 厚 37m。

寒武—奥陶系( $Cm-O$ ): 灰色中厚层灰岩、白云质灰岩, 产直角石。见古溶洞角砾石, 风化后由于铁质浸染表面呈红褐色。未见顶、底面。

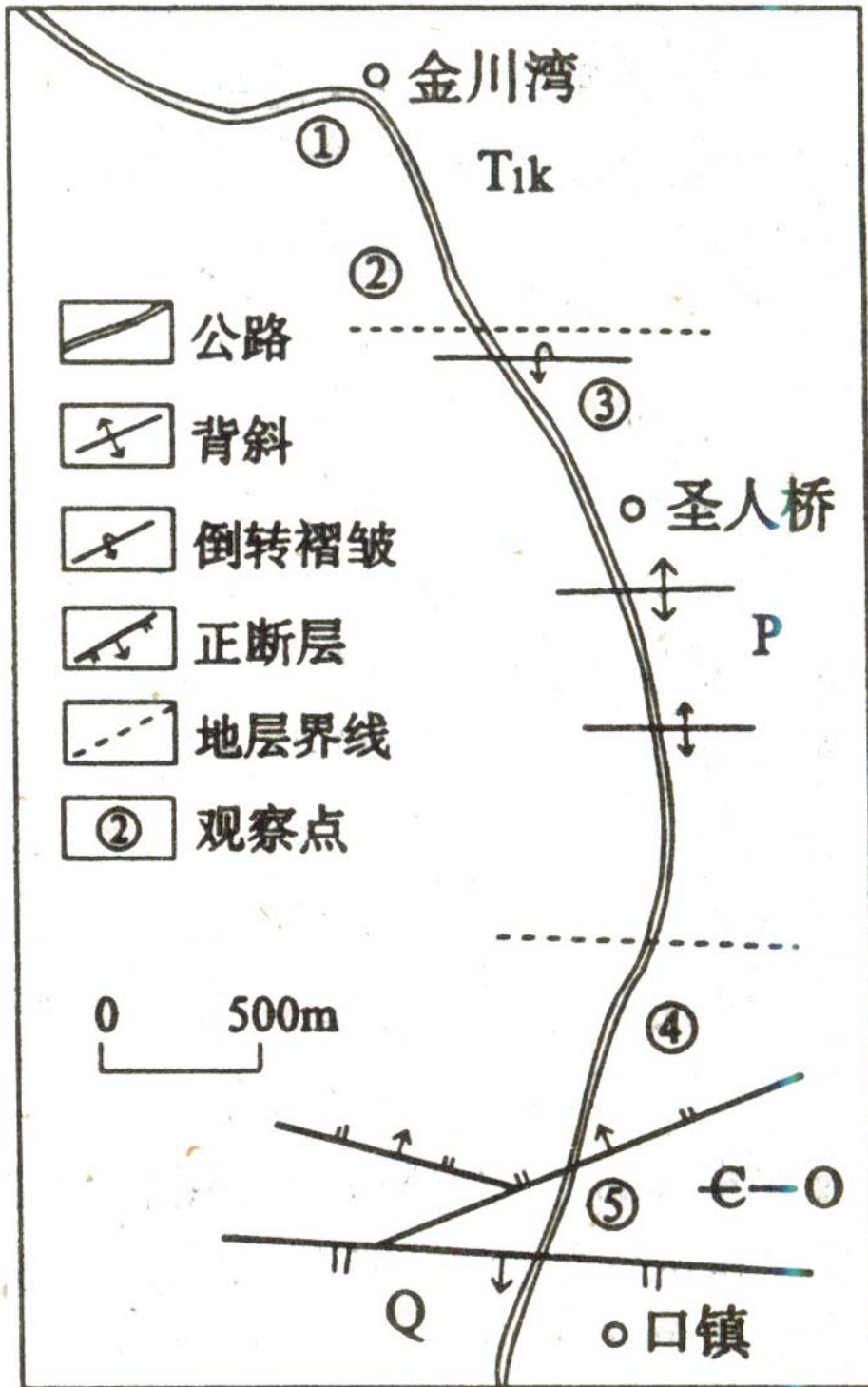


图2 金川湾—口镇路线地质图

## 2. 构造

### (1) 本区构造概况

本区构造运动具有多期性，产生了不同性质和不同构造样式的构造变形。本区早古生代构造运动相当强烈，下古生界和前寒武系地层发生了强烈变形，形成以紧闭倒转褶皱（轴面南倾）和相同产状的断裂为主的构造面貌，显示了早古生代向北推挤的构造应力场，并造成了上古生界与下古生界之间的高角度不整合。晚古生代和印支期（三叠纪）构造运动在本区都较微弱，地层多为连续沉积和假整合接触。

燕山运动（侏罗—白垩纪）在本区较为强烈，它使渭河地区（包括渭北部分地区）隆起，并产生一些宽缓的褶皱和逆冲断层。本区晚古生代和中生代的一些构造主要是此时形成的。喜山运动（新生代）时，在上述隆起之上发生拉张断陷，形成了渭河地堑。口镇正断层就是此时形成的。

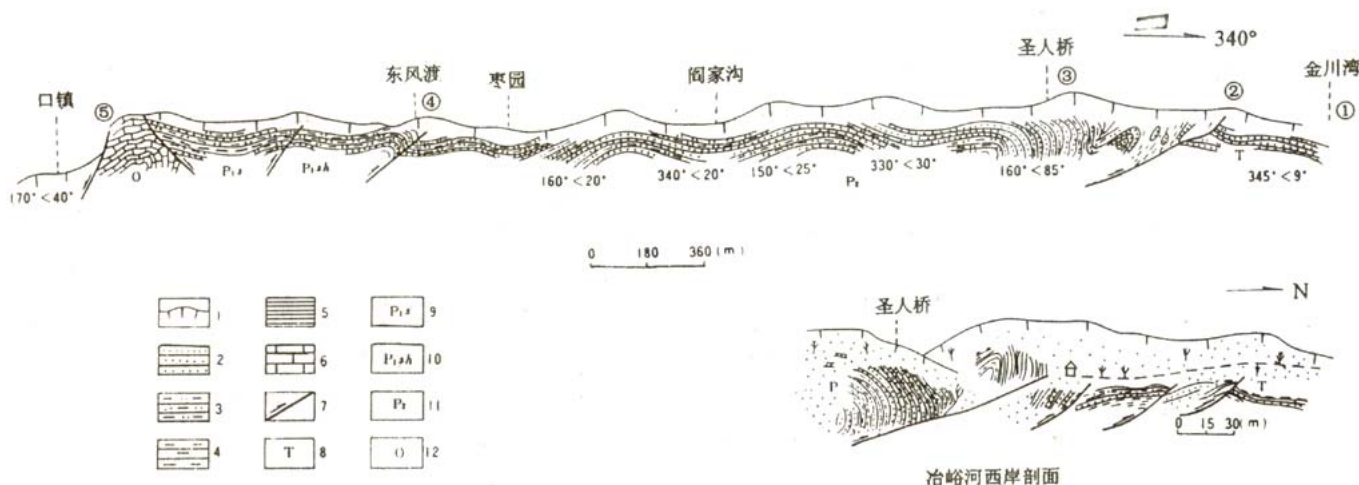
### (2) 圣人桥附近的构造变形（图3）

圣人桥南北两侧均为平缓的构造变形。南部在系地层里宽缓的背斜和向斜，北部三叠系地层呈近于水平的单斜构造。层序都正常。而圣人桥附近南北 200m 左右的距离内地层产状变化剧烈，正常—直立—倒转都存在；褶皱变形强烈，形态复杂多样；层间同生砾岩及软弱层一般遭受扫、断、剪的改造，并发育不规则的层间小褶皱和泥岩包卷构造等。其主要特点为：

①褶皱形态复杂多样。倾斜、直立、倒转、平卧褶皱交替出现。

②地层产状紊乱，有翻卷、叠置、逆冲等现象。软岩层在褶皱的不同部位变厚、变薄或错断。

③含多套层间砾岩。砾石成分单一，为先成的砂岩或泥岩。胶结物为砂、泥质。粒径大小不一，大者 4—5cm，小者 0.5cm，多数为椭圆形、纺锤形，具明显的塑性变形，如压扁。拉伸等定向性排列，平行层理延伸。



口镇—圣人桥—金川湾地质剖面（据周鼎武，1988）

1—第四系；2—砂岩；3—粉砂质泥岩；4—泥岩；5—页岩；6—灰岩；7—断层；8—三叠系；9—上二叠统上石盒子组；10—下二叠统下石盒子组；11—上二叠统；12—奥陶系

对这一套极其复杂的构造变形的成因争议颇多，许多人提出了不同的解释。长安大学魏宽义等认为这是由挤压作用所致的呈叠瓦片状排列的逆冲推覆构造。宫同伦等（1987）通过野外实测剖面 and 观察，提出该地区的构造变形是一种水下重力滑场构造，层间变形砾岩和局部角度不整合是其证据。也有人认为该地区的变形可能是在断层的影响下或是在构造运动过程中软弱岩层发生的层间滑动所致。

### (3) 具体观察点（从北向南）

①金川滇：三叠系地层中节理的观察。注意菱形断块、羽状节理和折尾构造等。测量其产状，分析期次及力学性质和方向。

②金川滇南：观察三叠系与二三系的接触关系。接触带上是不是底砾岩？

③圣人桥附近的复杂构造变形。主要从以下几个方面观察：

- 褶皱形态、轴面的变化；
- 地层展布、产状变化，及奥理、泥砾、擦痕、层间砾岩等现象。注意软岩层中的泥枕构造和包卷构造；
- 由北向南沿途观察沉积构造特点。如斜层理、交错层理、不整合（新生界与二叠系地层之间）等现象；
- 注意观察南端沟东坡厚层砂岩的挠曲及周围岩层的变形。

- ④东风渡北：仔细观察地层产状的变化。是否连续？判断是断层还是挠曲（膝折）。
- ⑤口镇北：观察渭河北缘断层和寒武—奥陶系内部的褶皱构造。主要从以下几方面观察：
- 渭河地堑北缘断层。观察断层两侧的构造及断面特征，测其产状，判断其性质；
  - 观察寒武—奥陶系白云质灰岩中不很清晰的强烈褶皱变形和碎裂岩带；
  - 观察寒武—奥陶系与二叠系之间接触面处的断裂，注意其性质，测其产状。