

甘肃省 XX 县 XX 粘土矿

地质灾害危险性评估报告

XX 工程勘察设计院

年 月

甘肃省 XX 县 XX 粘土矿
地质灾害危险性评估报告

项目负责：XXX

报告编写：XXX

审 核：

总工程师：XXX

院 长：XX

报告提交单位：XX 工程勘察设计院

报告提交日期： 年 月

目 录

- 0 前言 1
 - 0.1 任务来源..... 1
 - 0.2 评估目的任务 1
 - 0.3 评估依据..... 1
- 1 评估工作概述..... 3
 - 1.1 工程概况与征地范围 3
 - 1.2 以往工作程度 3
 - 1.3 工作方法及完成的工作量 5
 - 1.3.1 评估工作方法 5
 - 1.3.2 完成的主要工作量 5
 - 1.4 评估区范围及评估级别的确定 6
 - 1.4.1 评估区范围 6
 - 1.4.2 评估级别 6
- 2 地质环境条件..... 8
 - 2.1 自然地理..... 8
 - 2.1.1 气象、水文 8
 - 2.1.2 地形地貌 9
 - 2.2 地层岩性..... 9
 - 2.3 地质构造与新构造运动 11
 - 2.3.1 地质构造 11
 - 2.3.2 新构造运动及地震 12
 - 2.4 工程地质条件 13
 - 2.4.1 土体工程地质类型及特征 13
 - 2.4.2 岩体工程地质类型及特征 14
 - 2.5 水文地质条件 14
 - 2.5.1 碎屑岩类孔隙裂隙水..... 错误!未定义书签。
 - 2.5.2 松散岩类孔隙水..... 错误!未定义书签。

2.6 人类工程经济活动特征 -----	14
3 地质灾害危险性现状评估-----	17
3.1 不稳定斜坡 -----	17
3.1.1 不稳定斜坡类型-----	17
3.1.2 不稳定斜坡分布-----	17
3.1.3 不稳定斜坡特征-----	17
3.1.4 不稳定斜坡形成条件分析 -----	18
3.1.5 不稳定斜坡稳定性评估 -----	18
3.1.6 不稳定斜坡灾情及现状危险性评估 -----	19
3.1 泥石流-----	20
3.1.1 泥石流类型 -----	20
3.2.2 泥石流特征 -----	20
3.2.3 泥石流形成条件分析 -----	20
3.2.4 泥石流易发性评价 -----	21
3.2.5 泥石流特征值的确定 -----	22
3.2.6 泥石流灾情及危险性现状评估 -----	26
3.3 黄土湿陷-----	27
3.3.1 湿陷性土的特征 -----	27
3.3.2 湿陷性土的成因分析 -----	27
3.3.3 湿陷性土的危害特征 -----	28
3.3.4 湿陷性土的危险性评估 -----	28
4 地质灾害危险性预测评估-----	29
4.1 地质灾害危险性预测评估方法概述 -----	29
4.2 工程建设可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估 -----	29
4.2.1 工程建设可能引发或加剧的滑坡危险性预测 -----	29
4.2.2 工程建设可能引发或加剧的泥石流危险性预测-----	29
4.2.3 工程建设可能引发或加剧的黄土湿陷危险性预测-----	29
工程建设可能遭受的地质灾害危险性预测评估 -----	30
4.3.1 工程建设可能遭受的滑坡、不稳定斜坡危险性预测-----	30

4.3.2 工程建设可能遭受的泥石流危险性预测----- 30

4.3.3 工程建设可能遭受的黄土湿陷危险性预测----- 30

5 地质灾害危险性综合评估及防治措施-----31

5.1 地质灾害危险性综合评估 ----- 31

5.1.1 地质灾害危险性分区评估原则、方法----- 31

5.1.2 地质灾害综合评估危险性分区 ----- 31

5.2 工程建设用地适宜性评价 ----- 32

5.3 地质灾害防治措施 ----- 32

5.3.1 不稳定斜坡的防治措施----- 32

5.3.2 泥石流的防治措施----- 33

5.3.3 黄土湿陷的防治措施----- 33

6 结论与建议 -----34

附图： xx 县 xx 粘土矿地质灾害分布及危险性分区图

附件： xx 县 xx 粘土矿地质灾害照片（6 张）

0 前言

0.1 任务来源

根据国土资源部《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》的要求，为避免或减少地质灾害对工程设施造成的损失，工程建设加强和引发地质灾害，徐岩立于 2007 年 10 月 16 日委托 xx 工程勘察设计院进行 xx 县 xx 粘土矿地质灾害危险性评估工作。

0.2 评估目的任务

本次评估目的是：查明评估区地质环境条件及主要地质灾害的类型、分布、规模及影响因素等，对工程建设可能引发或加剧地质灾害的可能性和拟建工程本身可能遭受地质灾害的危险性进行评估，为工程建设提供地质灾害治理及防灾、减灾的依据。具体任务包括：

- 1、在充分收集前人已有资料的基础上，通过实地调查，查明评估区的地质环境条件；
- 2、查明评估区内地质灾害的类型、分布、规模、成因及其影响因素；
- 3、分析论证评估区内各类地质灾害的危害性和危险性，并进行现状评估、预测评估和综合评估；
- 4、根据评估结果，对拟建场地的适宜性做出评价，并提出地质灾害防治措施建议。

0.3 评估依据

本次评估的主要依据是有关的法规、文件和技术规范及开发区的有关勘察、规划报告。

（一）任务依据

- 1、《xx 县 xx 粘土矿地质灾害危险性评估委托书》。

（二）政策依据

1、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；

2、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号）；

3、《建设用地审查报批管理办法》（国土资源部令第 7 号，2001.7.25）；

4、《国务院办公厅转发国土资源部、建设部关于加强地质灾害防治工作意见的通知》（国办发[2001]35 号）；

5、甘肃省国土资环发（2004）15 号文《关于进一步作好地质灾害危险性评估工作的通知》。

（三）技术依据

1、《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（国土资发[2004]69 号文附件 1）；

2、《甘肃省地质灾害防治工程勘查设计技术要求》（试行）（甘肃省国土资源厅 2003.5）

3、《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则（中国地质环境监测院 2001.3）；

4、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）；

5、《建筑抗震设计规范》（GB50011—2001）；

6、《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB50025-2004）。

1 评估工作概述

1.1 工程概况与征地范围

评估区位于 xx 县安口镇附近，位于 xx 县东部，属 xx 县安口镇辖区，详查矿区位于平凉市 xx 县安口镇的庙沟-阳洼一带，与宝（鸡）-平（凉）公路相距 2.5km，有简易公路相通，由安口镇向北至平凉市 65km，向南至宝鸡市 137km，交通较为方便（图 1—1）。

地理坐标为：东经 106°48'30"~106°49'10"；
北纬 35°12'41"~35°13'38"。

图 1—1 评估区交通位置图

1.2 以往工作程度

评估区地质工作自 1958 年代以来，地矿、煤炭、建材等行业的地质队以不同的地质目的对本区进行了地质普查和勘探工作，对区内的地层、构造做了大量的分析对比和研究（表 0—1）。

表 0—1 以往工作主要成果一览表

分类	成 果 名 称	研究范围	完 成 单 位	完成时间
区域地质	陇县幅地质图及说明书（1：20 万）	xx 等县	地矿部山西省区域地质测量队	1960~1964 年
工程地质水文地质	甘肃省工程地质远景区划报告（1：100 万）	甘肃省	甘肃省地矿局环境水文地质工程地质队总站	1987 年
	甘肃省岩土体工程地质类型图及说明书（1：100 万）	甘肃省	甘肃省地矿局环境水文地质工程地质队总站	1986~1988 年
	甘肃省 xx 县农田供水水文地质勘察报告	xx 县	甘肃省地矿局第一水文地质队	1972—1973 年
	xx 矿区南部供水水源调查报告	xx 矿区南部	146 煤田地质队	1970 年

环境地质与地质灾害	甘肃泥石流	甘肃省	中科院兰州冰川冻土研究所甘肃省交通科学研究所	1982年
	甘肃省东部地质灾害研究报告	甘肃省东部	甘肃省地矿局第一水文地质队	1989~1993年
	甘肃省东部滑坡泥石流分布图及说明书（1：100万）	甘肃省东部	甘肃省地矿局环境地质研究所	1993~1996年
	国土资源部矿山地质环境恢复治理项目—甘肃省xx县安口煤矿矿山地质环境治理恢复工程可行性研究报告	安口矿区	甘肃地质灾害防治工程勘查设计院	2002年
	甘肃省xx煤电股份公司矿山地质环境恢复治理工程施工图设计（代初设）	砚北煤矿南园采区	甘肃省地质环境监测院	2004年
	xx县安口矿区2004年度地质环境治理项目—冯家沟流域综合治理工程勘查及施工图设计	安口矿区	甘肃省地质环境监测院	2005年
	甘肃省xx县砚峡乡滑坡应急勘查报告	砚峡	甘肃省地质环境监测院	2005年

上述前人的工作成果在研究区域地层岩性、地质构造、矿产资源、水文地质、工程地质及环境地质等方面的基础上，各部门针对不同的目的，对不同范围内的工程地质、灾害地质进行了较详细的勘查和研究，资料较为丰富，为本次地质灾害调查与区划工作提供了较为丰富的基础资料。其中《陇县幅地质图及说明书》、《甘肃省 xx 县农田供水水文地质勘察报告》对该县地质构造、地层岩性及水文地质条件等方面进行了细致的阐述；《甘肃省东部地质灾害研究报告》对区域地质灾害的发育与分布规律作了研究总结；《甘肃省 xx 县安口煤矿矿山地质环境治理恢复工程可行性研究报告》、《xx 县安口矿区冯家沟流域综合治理工程勘查及施工图设计》等相关成果对该区矿区环境地质现状进行了研究，并提出了治理工程设计方案。这些详尽的基础资料为本次工作奠定了坚实基础。

1.3 工作方法及完成的工作量

1.3.1 评估工作方法

本次评估是在充分搜集和研究评估区已有地质、水文地质、工程地质、环境地质等成果资料的基础上，采用地面调查等手段，重点调查评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害。调查工作本着室内编测与野外调查相结合，重点调查与一般调查相结合，点上研究与面上控制相结合的原则展开。

评估工作程序见图 1—2。

1.3.2 完成的主要工作量

我院接受委托后，成立了有 4 名专业技术人员组成的项目组，在充分收集并掌握前人资料的基础上，开始开展野外调查工作。本次评估工作以现场调查为主，搜集前人资料为辅，重点放在拟建场地，并对泥石流沟进行全流域调查；资料收集和野外工作从 2007 年 12 月 1 日开始，12 月 10 日结束，历时 10 天，12 月 11 日转入室内资料系统整理和综合分析，10 月 25 日完成报告编写和图件编绘工作。完成的主要工作量见表 1—2。

表 1—2 主要工作量一览表

序号	项 目	单 位	工作量	备 注
1	野外地质灾害调查	km ²	6.48	其中评估面积 0.2345km ²
2	不稳定斜坡调查点	处	2	填写调查表 2 张
3	泥石流调查点	条	1	填写调查表 1 张
4	地质资料收集	份（套）	8	2
5	照 片	张	18	8

本次工作所完成的工作量和采用的技术方法，完全按照“地质灾害危险性评估技术要求（试行）”进行，满足评估工作需要。

1.4 评估区范围及评估级别的确定

1.4.1 评估区范围

依据评估合同要求及部颁“地质灾害危险性评估技术要求（试行）”，结合工程建设具体特征，将评估区范围划定为矿区外围的分水岭，南部为庙沟—xx 以南一带，北部为高楼坡一带。评估区总面积 6.48km²。

1.4.2 评估级别

评估区拟建场地面积约 0.2345km²，拟开采矿石量为 5 万吨，对照“技术要求”中的“建设项目重要性分类表”，该项目类型属一般建设项目。

评估区地处六盘山东侧基岩山区与陇东黄土高原过渡区。其地形标高为 1274m(光底河)～1658m(高山)，相对高差 384m，一般为 100～200m。为高山区、低山丘陵区 and 带状冲积河谷区，地形较简单，地貌类型单一；

地质构造简单；岩土体类型较单一，工程地质性质较差；水文地质条件良好；破坏地质环境的人类活动一般；地质灾害较发育。根据《地质灾害危险性评估技术要求》（试行）5.8.1 地质环境条件复杂程度分类标准,判定评估区地质环境条件复杂程度中等。

因此，依据《地质灾害危险性评估技术要求》（试行）的分级标准，结合评估区地质环境条件复杂，属于一般建设项目，综合确定该地质灾害评估项目为三级评估。

2 地质环境条件

2.1 自然地理

2.1.1 气象、水文

（一）气象

根据甘肃省气候区划，评估区属陇中南部冷温带半湿润区，总的气候特点是气候分配不均，夏短而冬长,冬春干旱多风,夏秋阴湿多雨。

据 xx 站气象资料统计，年平均气温 7.8℃，极端最高气温 32.9℃，极端最低气温-26℃；相对湿度 71%；年平均降水量为 652.9mm；年平均蒸发量为 1435.1mm，是降水量的 2.2 倍；区内历年最大冻土深度为 72cm。

该区降水量在年内分配很不平衡,7~9 三个月的多年平均降水量之和为 392.7mm，占全年降水量 60.15%，雨季平均长达 112 天。降水强度较大，大于 25mm 的大雨频率为 4.5 次/年,大于 50mm 的暴雨频率为 0.9 次/年,主要分布于4~10月。日最大降水量81.5mm,小时最大降水量48mm(图1—1)。

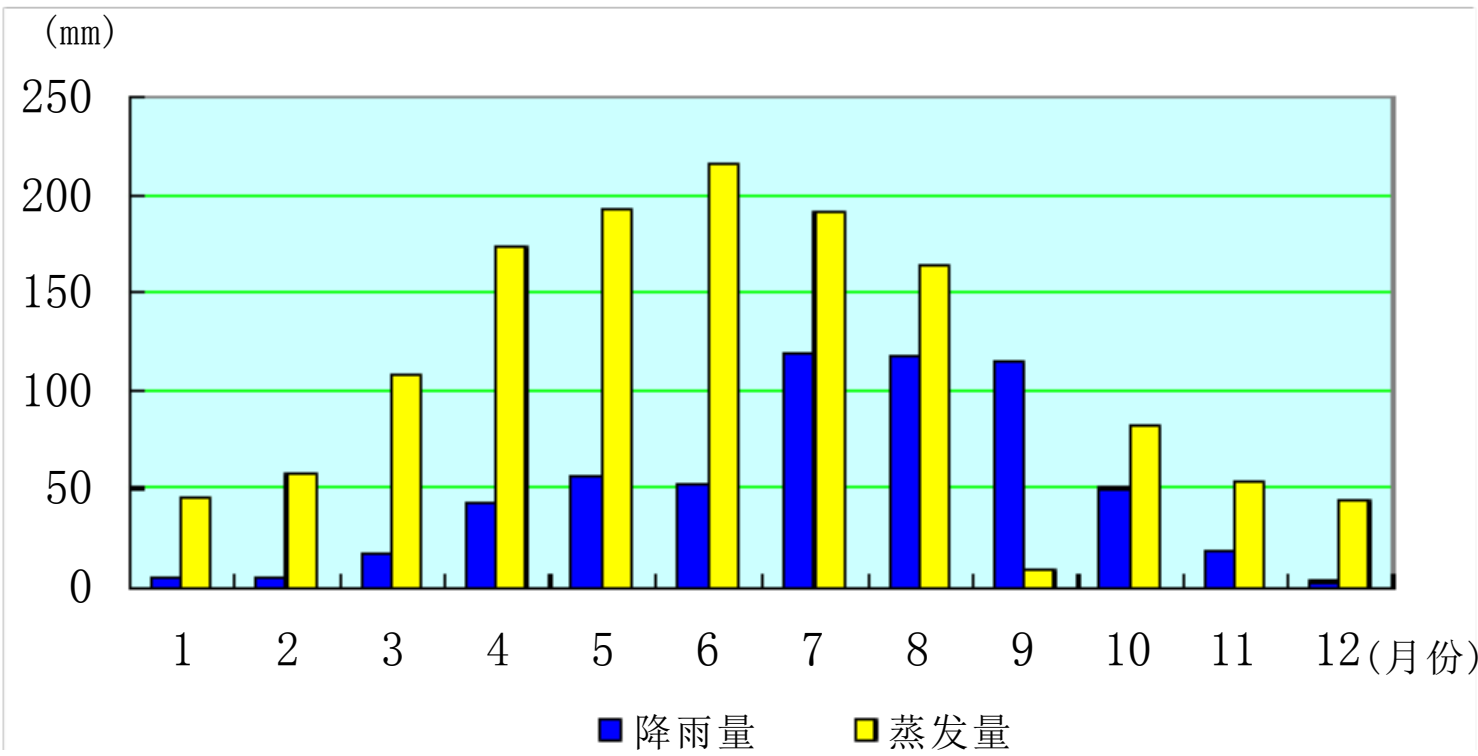


图 1—1 评估区气象要素图

（二）水文

本区的主要水系为光底河及杨家沟河。光底河发源于六盘山东麓，

自西向东流经评估区之北部，于小庄汇入油水河，流量最小 $0.051\text{m}^3/\text{s}$ ，最大 $27.70\text{m}^3/\text{s}$ ，平均 $0.54\text{m}^3/\text{s}$ ；杨家沟河位于评估区之西侧，发源于牌坊岭，自南东流向北西，在安口镇汇入光底河，流量平均为 $0.125\text{m}^3/\text{s}$ 。除此以外，尚有一些小溪，水量甚微。

2.1.2 地形地貌

评估区地处六盘山东侧基岩山区与陇东黄土高原过渡区。其地形标高为 1274m (光底河)— 1658m (高山)，相对高差 384m ，一般为 $100\sim 200\text{m}$ 。根据地貌特征可划分为高山区、低山丘陵区 and 带状冲积河谷区三类：

(1)高山区：位于调查区东部及北部边缘，标高 $1500\text{—}1658\text{m}$ 之间，为中侏罗统延安组地层、上三叠统延长群厚层状砂岩构成。

(2)低山丘陵区：位于调查区内及其西南部，标高 $1300\text{—}1500\text{m}$ 之间，为中侏罗统延安组、直罗组、下白垩统志丹群第一、二组和第四系地层构成，为农作物耕植区。

(3)带状冲积河谷区：系光底河和杨家沟河谷区。光底河位于本区北部，呈南西—北东向，宽 $200\text{—}800\text{m}$ ，标高 $1274\text{—}1300\text{m}$ ；杨家沟位于本区西部，呈北西—南东向，宽 100m 左右；标高 $1300\text{—}1340\text{m}$ ，为农作物主要耕植区及工矿居民区。

2.2 地层岩性

评估区地层属华北地层区鄂尔多斯分区焦坪～xx 小区。主要出露新生界和中生界地层，从老到新有：上三叠统延长群(T_{3yn})，中侏罗统延安组(T_{2y})，直罗组(T_{2c})，下白垩统志丹群 (K_{1zh})，第四系(Q_4)，自下而上分述如下：

一、上三叠统延长群 (T_{3yn})

出露于评估区东部，为延长群顶部地层，为一套巨厚的陆相碎屑沉积，

构成了延安组含矿地层沉积的基底。岩性以黄绿、灰绿色砂岩、砂质泥岩为主，夹有浅红色长石石英砂岩，出露厚度大于 140m。

二、侏罗系(J)

评估区见及中统延安组(J_{2y})和直罗组(J_{2c})地层。

1. 延安组(J_{2y})

分布于评估区中部庙沟、高山、xx 一带，呈北西—南东走向，向西南倾斜，倾角 30°左右，与下伏延长群呈平行不整合接触。为河流相、滨湖相、沼泽相及湖泊相沉积组合的陆源碎屑岩系，按沉积旋回及岩性分为三段。总厚度 174.88m，其中第一、二段为含矿地层。

(1)延安组第一段(J_{2Y}^1)

下部为河流相—滨湖相沉积的灰色含砾细—中粒砂岩，灰白色高岭土石英砂岩；中部为灰—灰黑色砂质粘土岩，具“似鲕状”结构，厚 0.87—7.63m，为灰色软质粘土及黑—灰黑色炭质粘土、硬质粘土；粘土矿顶板为煤₅层，系粉沫状风化煤；上部为灰白、紫褐、浅红色砂质泥岩、泥质粉砂岩，中夹灰白色软质粘土叫矿层，局部发育薄层粉沫状煤。该段为延安组第 1 沉积旋回，平均厚度 35.23m。

(2)延安组第二段(J_{2Y}^2)

该段由第 II、III 两个沉积旋回组成，为河流相、河漫滩相、沼泽相及湖泊相交替沉积物，平均厚度 98.20m。底部为河流相的厚层状灰白、灰、褐黄色含砾中—细砂岩；向上为褐灰、灰黄色细粒砂岩及砂质泥岩；中部为灰褐、褐红、灰黄色砂质泥岩，泥质粉砂岩、细粒砂岩夹煤_{2—3}层，夹可采软质粘土矿层，其层位较稳定，厚度大，并夹 2—3 层砂质粘土及硬质粘土，其层位、厚度均不稳定；上部以灰～灰黄色砂质泥岩为主夹同色泥质粉砂岩、细砂岩，含煤₁层；顶部夹 0.30—0.47m 薄层灰色粘土。

(3)延安组第三段(J_{2Y}^3)

上部及中部为黄灰色粉砂岩、细粒砂岩，灰—灰黑色砂质泥岩，局部夹煤线，含植物化石碎片；下部为黄灰色细粒砂岩，泥质胶结，较坚硬，显水平层理。本段厚 41.45m，为不含粘土矿段。

2. 直罗组(J_{2c})

分布于评估区之西部，与下伏延安组呈平行不整合接触。底都为灰黄色含砾粗砂岩，含植物茎化石，向上为灰绿色砂岩、砂质泥岩及泥岩；中上部主要为褐灰绿色、浅黄褐色细粒砂岩、粉砂岩与长石石英砂岩，夹紫红色泥岩及砂质泥岩。厚度大于 100m。

三、下白垩统志丹群(K_1zh)

仅在评估区西南部黄蒿渠出露，主要分布于评估区以西陇洲坡—胡家窑一带，不整合于一切老地层之上，自下而上分为六组，区内仅出露第一组地层。岩性为冲洪积扇相的紫红色砾岩，砾石成分以石英岩、变质岩为主，次为花岗岩，石灰岩，粒径 10—150mm，一般为 50mm，分选差，半圆状，较致密坚硬。厚度大于 70m。

四、第四系(Q_4)

黄土、次生黄土及坡积层，分布于山顶、山脊及山坡地带，最厚达 13.28m。冲积—洪积砂砾石层主要分布于沟谷中，厚 0.5—2.0m。

2.3 地质构造与新构造运动

2.3.1 地质构造

区域构造位置系鄂尔多斯断块西缘褶皱冲断带之南部，因 NE 方向挤压应力作用，形成 NNW 方向“S”型构造体系。本区主要构造为安口—新窑向斜，为一 NW 方向展布的向南倾伏的不对称向斜，向斜轴走向北部为 $N48^\circ W$ ，中部为 $N80^\circ W$ ，南部为 $N6^\circ W$ ，呈“S”型构造，长约 11.6km，北部宽约 1.2km，南部 3.9km，东北翼岩层倾角较大， 21° — 30° ，西南翼较缓，

15—19°。评估区以北赵家沟至高楼坡一带自西向东地表有一倒转向斜和背斜，延伸 900m 左右，轴面倾向东南方向，倾角 55°（图 1—2）。

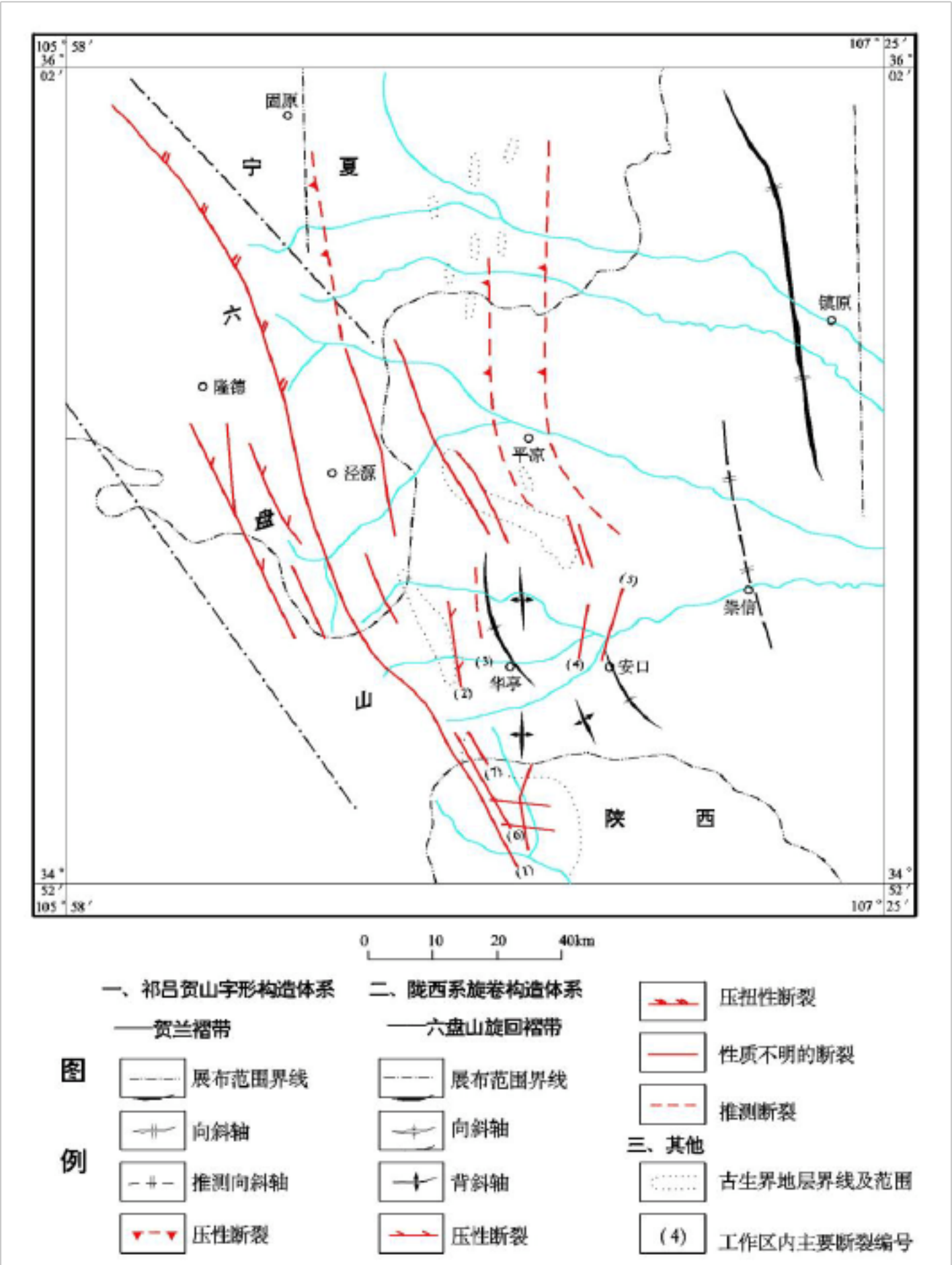


图 1—2 评估区及其附近区域构造体系图

2.3.2 新构造运动及地震

一、新构造运动

本区新构造运动的表现形式主要以垂直升降运动为主。河谷普遍发育

的 I ~ III 级阶地和山前洪积扇的重叠堆积以及下更新统地层的缺失，都表明本区新构造运动比较频繁。

二、地震

xx 县处于我国著名的南北地震带的北部。xx—崇信一带地处祁吕贺山字型构造脊柱的南端。据统计，平凉市范围内的 3 级以上地震大部分发生在 xx—崇信地区。历史最大地震是 1921 年 11 月 23 日 (35.1°N, 106.7°E)，xx 南 4.8 级地震。xx 县周围地区在历史上都发生过多中强地震，公元 600~1997 年共发生过 3 级以上有感地震 50 次。其中给 xx 造成灾害的 5 次，影响明显的地震 10 次。民国 9 年 (1920 年) 12 月 16 日，宁夏海原 8.5 级地震波及 xx 县，墙倒房塌，山崩地裂，树舞鸡鸣，地移路断，安口倒房三分之一，xx 城镇四乡民房、寺庙、公署损房 535 间、塌窑 66 孔，死亡 37 人，伤 5 人，死牲畜 81 头。

2.4 工程地质条件

2.4.1 土体工程地质类型及特征

根据甘肃省工程地质区划，调查区属陇东陇西黄土高原工程地质区陇山中山山地稳定—较不稳定工程地质亚区，区内岩土体类型及特征如下：

根据土体成因类型及结构将调查区土体分为以下几类：

1、砂土、砾卵石双层土体 (Q_{4apl})

该类土体主要分布于区内河谷 I ~ II 级阶地及一级支沟沟谷中，具有二元结构，上部以砂土为主，下部为砂砾卵石层，力学性质稳定。稍密—密实，稍湿—湿。

2、泥石流堆积物 (Q_{4sef})

主要分布于泥石流沟沟口扇形地，成分复杂，其岩性与沟谷中出露岩

性一致，以碎石土为主，含漂石，厚度不一，一般 1~5m，山前古洪积扇厚度最大可达 20m，稍密~中密，稍湿。

3、崩塌、滑坡堆积物 (Q_{4del})

崩塌、滑坡堆积物分布点多、范围小，其成分多变，区内滑坡、崩塌以黄土及泥岩为主，其堆积物岩性也以黄土及泥岩为主，其物理力学性质变化较大。

4、黄土 (Q_{3eol})

黄土广泛分布于评估区，土体具有大孔隙，结构疏松，垂直节理发育。厚度随原始地形的起伏变化较大。稍密~中密，可塑，干燥~稍湿。该类土体是调查区崩塌、滑坡灾害的多发地层和易滑岩组。

2.4.2 岩体工程地质类型及特征

1、软弱—半坚硬中厚层砂岩、砂砾岩夹泥岩岩组 (J)

零星分布于评估区大部，为黄土覆盖，岩性为一套紫红色、灰绿色砂质泥岩夹砂岩，中厚层状，干抗压强度 10~102MPa。

2、软弱—半坚硬层状砂岩、泥岩、砂砾岩岩组 (K)

主要分布于黄蒿渠一带，岩性为一套紫红色、兰灰色砂岩、泥岩及砂砾岩，呈中厚—厚层状，干抗压强度 10~100MPa。

2.5 水文地质条件

1. 上三叠统延长群含水层

分布于详查区之东部，是延安组含矿地层之基底，由黄绿、灰绿色细粒砂岩、中粒砂岩组成，该层厚约60m，裂隙较为发育，泉涌水量为0.05~0.5L/s，单位涌水量仅为0.003—0.01L/s.m，渗透系数0.005—0.080m/d，为弱含水的裂隙承压含水层。水化学类型为 $HCO_3-HCO_3-CL.Na$ 型，矿化度为0.45—1.539/L。

2. 延安组第一段底部砂岩含水层

含水层为A层粘土之直接底板，由灰白、灰黑色中、细粒砂岩及含砾粗砂岩组成，泥质胶结，坚硬致密，平均厚15.9m，为承压裂隙含水层，单位涌水量为0.001—0.008L/s.m，渗透系数0.002—0.080m³/d，水化学类型为HCO₃—Ca.Mg或HCO₃—Ca.Na型，矿化度0.40—0.709/L。

3. 中罗侏统延安组第二、三段含水层

由第二段、第三段底部中~粗粒砂岩及薄层细粒砂岩夹层组成，为一复合含水层，平均厚18.18m，为裂隙承压水，单位涌水量为0.001—0.008L/s.m，渗透系数为0.002—0.040m/d，水化学类型为HCO₃—Ca.Na型。

4. 下白垩统志丹群第一组含水层

出露于详查区西部。岩性下部为紫红色厚层状砾岩，上部为黄色、黄绿色砾岩夹砂岩透镜体，全组平均厚216m，为孔隙裂隙承压水，单位涌水量0.003—0.03L/s.m，渗透系数0.004—0.033m/d，水化学类型为HCO₃—Na，矿化度0.40—0.509/L。

5. 第四系全新统含水层

为河谷冲积砂砾卵石潜水含水层，呈条带状分布于光底河、杨家沟，平均厚约5.0m，为河漫滩相冲积物，松散未胶结。单孔抽水试验结果为：单位涌水量1.008—6.762L/s.m，渗透系数38.5lm/d。水化学类型为HCO₃—Ca.Na型，矿化度0.30—0.60g/L。

2.6 人类工程经济活动特征

随着评估区粘土矿、煤矿的发现和开采，这里变成“开矿致富的热土”，早期小窑群采滥挖现象十分严重。目前乱采滥挖现象已经被制止。受地质环境、气候和社会经济的变化、发展，评估区内的居民已经搬迁到

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/077162042062006064>